ȘTIINȚA ȘI TEHNICA PENTRU TOȚI

SERIA AGRICULTURA

CIOLTAN GEORGE
CIOLTAN ANGELA

TISA



Știința și tehnica pentru toți
Seria Agricultură

CG/41

Constanța
15.05.989
Lia și Sorin.

COLECȚIA „ȘTIINȚA ȘI TEHNICA PENTRU TOȚI"

SERIA AGRICULTURĂ

APARE SUB EGIDA

CONSILIULUI NAȚIONAL AL FRONTULUI DEMOCRAȚIEI ȘI UNITĂȚII SOCIALISTE

Ing. CIOLTAN GEORGE

Biolog CIOLTAN ANGELA

TISA



EDITURA CERES
București, 1989

LUCRĂRI RECENT APĂRUTE ÎN CADRUL COLECȚIEI „ȘTIINȚA ȘI TEHNICA PENTRU TOȚI" — SERIA AGRICULTURA

Căpățînă, Vladimir	— **Întreținerea copitelor și ongloanelor la animalele de fermă**
Răducu, Viorel Răducu, Nicoleta	— **Amenajarea locuințelor rurale, vol. I și II**
Sârghi, Trandafir	— **Cultura viței de vie pe spații mici, vol. I și II**
Petru, Niculiță	— **Incursiune în lumea temperaturilor scăzute**

LUCRĂRI ÎN CURS DE APARIȚIE

Ghințescu, Gheorghe	— **Produse lactate tradiționale**
Lefter, Gheorghe	— **Prevenirea și combaterea bolilor și dăunătorilor din grădina de lîngă casă**
Adler, Alexandrina	— **Apicultorul amator**
Drobotă, Mari-Ann	— **Cultura citricelor în gospodărie**

ISBN 973-40-0052-7

INTRODUCERE

Lucrarea de față constituie o pledoarie la perpetuarea tisei, o specie forestieră odinioară frecvent întîlnită în pădurile noastre, astăzi din ce în ce mai rară, ceea ce a făcut ca ea să fie protejată de lege și declarată monument al naturii.

Făcînd parte din rîndul arborilor veșnic verzi, avînd semințele acoperite de un înveliș cărnos de culoare roșie, deosebit de decorative, tisa este utilizată cu succes la înfrumusețarea parcurilor și grădinilor.

Lemnul său de culoare roșcată, greu și dur, deosebit de rezistent, este din ce în ce mai căutat pentru industria mobilei, sculptură etc. Datorită calităților lemnului, oamenii l-au utilizat încă din cele mai vechi timpuri la confecționarea unor obiecte de folosință îndelungată. Arcurile plăieșilor lui Ștefan cel Mare, *care pot fi văzute azi la unele muzee de istorie, au fost făcute din lemn de tisă.*

Avînd în vedere că pînă în prezent tisa nu a constituit obiectul unei lucrări de sine stătătoare, ne propunem ca prin această lucrare să contribuim la cunoașterea ei, prezentînd cititorilor organografia,

răspîndirea, factorii de vegetație, precum și cultura în domeniul forestier, spații verzi etc.

Noutatea lucrării constă în prezentarea metodei de înmulțire a tisei prin semințe, avînd în vedere faptul că, în general, reproducerea ei s-a făcut mai mult pe cale vegetativă. La baza acestei metode stau experiențele și cercetările îndelungate ale autorilor, care au reușit, prin aplicarea unor anumite procedee, separarea unei cantități mai mari de semințe din aril, urmărind perioadele optime de recoltare, stratificare și plantare, astfel încît reușita plantațiilor să fie deplină.

Avantajele acestui mod de înmulțire constau în obținerea unei cantități mari de material săditor, care poate fi utilizat atît în parcuri și grădini, cît și pentru constituirea unor arborete de tisă.

INDEX ALFABETIC AL PRINCIPALILOR TERMENI DE SPECIALITATE

aril	= parte cărnoasă care acoperă sămînța (la tisă)
axilar	= situat la subsuoară
decurent	= cu frunze al căror limb concrește pe o anumită porțiune cu tulpina
dioic	= avînd florile mascule și femele pe plante diferite
distih	= așezat pe două rînduri
imbricat	= cu margini care se acoperă una pe alta
fastigiat	= ramuri îndreptate în sus
monoic	= cu flori mascule și femele pe aceeași plantă
ortotrop	= creștere verticală
pectinat	= dispus ca dinții pieptenului
pendent	= care atîrnă (lujeri)
plagiotrop	= creștere orizontală
verticil	= așezare a unor organe (frunze, flori) în jurul unui nod, la același nivel

I. DATE DESPRE TISĂ

CLASIFICARE. DESCRIERE

Tisa face parte din ordinul *Taxales*, familia *Taxaceae**. În flora noastră spontană se află o singură specie *Taxus baccata*, numită popular *tisă* sau *tisar*, precum şi mai multe varietăţi cultivate.

ORGANOGRAFIA TISEI

Rădăcina se formează încă din embrion. Radicela este primul organ care apare primăvara după încolţire. Ea creşte în medie cu 3 mm în 24 ore, fapt care trebuie să grăbească semănatul seminţelor stratificate, altfel se rup colţii şi se pierde un procent însemnat din cultură. Rădăcina pătrunsă în sol se dezvoltă sinuos şi fără perişori sugători, formînd în primul an 2—3 ramificaţii de 15—20 cm, dar nu sînt încă suficient de lungi pentru a rezista la descălţarea provocată iarna de îngheţuri şi dezghe-

* Ciocîrlan Vasile *„Flora ilustrată a României"*. Editura Ceres, Bucureşti, 1988.

țuri repetate, care smulg treptat planta pînă ajunge cu tulpina culcată pe sol. În anii următori, rădăcina realizează creșteri mai mari și descălțarea nu se mai produce. Rădăcinile se îngroașă mult la maturitate.

Tulpina, pornită din sămînță, se ridică vertical (ortotrop), iar ramificațiile cresc lateral (plagiotrop), cele de ordin superior înclinîndu-se pînă ajung pendente. Butășirea unui lujer ortotrop fără îndepărtarea mugurelui terminal duce la formarea unui puiet ortotrop, iar butășirea unui lujer plagiotrop produce un puiet la fel, în formă de tufă fără nici un lujer ortotrop. Butașii pendenți produc tufe pitice. Există varietăți la care coroana prezintă o alternanță de lujeri ortotropi și plagiotropi, ceea ce duce la o formă globoidă pentru exemplare crescute izolat *(Taxus globosa)*. La *Taxus baccata „Fastigiata"* cu coroană columnară lipsesc lujerii plagiotropi prezentînd un ortotropism generalizat. La tisa comună coaja brună, solzoasă, se exfoliază la maturitate în plăci. Lemnul are rezistență mare la putrezire, este dur și casant, dar la lujerii plagiotropi este mai elastic.

Mugurii se dezvoltă în verticil la fiecare nod. Mugurele central este ortotrop pe axul principal vertical, iar cei verticilari sînt plagiotropi. Pe ramificațiile laterale, verticilele sînt formate numai din trei muguri terminali, toți plagiotropi, dintre care mugurele central va continua axul ramificației respective. Se pot dezvolta și muguri axilari, pe parcursul unui internod, dar, în general, aceștia sînt muguri florali care nu ocupă niciodată poziții terminale. Puieții ortotropi proveniți din semințe au

verticile apicale cu 4—7 muguri, pe cînd cei din butași laterali, plagiotropi, au numai trei muguri — aceasta fiind un mijloc de deosebire a lor. Pînă la 10—12 ani puieții dezvoltă muguri axilari numai foliacei, care sînt mai mici. Mugurii florali masculi au formă sferică și sînt mai deși (cam 10 pe un cm lungime), iar cei femeli au formă conică și sînt mai rari. De regulă, planta are un singur mugure ortotrop, cel terminal, dar, accidental, mai pot apărea astfel de muguri pe axul ortotrop.

Frunzele sînt dispuse spiralat și orientate distih pe lujer. Au o lungime de 1,5—3 cm și 2—2,5 mm lățime (fig. 1). Sînt în formă de ace, liniare, moi, plate, iar la bază sînt îngustate într-un pețiol scurt, adesea răsucit decurent pe lujer. Frunzele de pe lujerii laterali sînt pe două șiruri. Fața superioară a frunzei are o culoare verde închis, lucitoare, iar fața inferioară verde gălbui, nelucitoare. Pe același lujer frunzele sînt mai lungi la mijlocul lui și mai scurte la capete, unde se găsesc microfile care treptat se micșorează pînă la dimensiunea solzilor care acoperă mugurele în formă imbricată. La zona de despărțire a lujerului nou format se pot găsi 2—3 solzi și cîteva microfile, așa încît se poate afla dacă au fost două sau trei creșteri în același sezon de vegetație. Solzii de iarnă se desprind și cad după deschiderea mugurilor de primăvară, dar cei de vară nu dispar după pornirea celei de a doua creșteri, ci se deșiră prin creșterea în lungime a axului. Pe lujerii ortotropi (verticali) frunzele sînt inserate spiralat, iar pe cei plagiotropi (orizontali), sînt dispuse pectinat, în același plan, fiind un semn de deosebire între cele două feluri de lujeri. La formele fastigiate, lujerii iau o poziție erectă și frun-

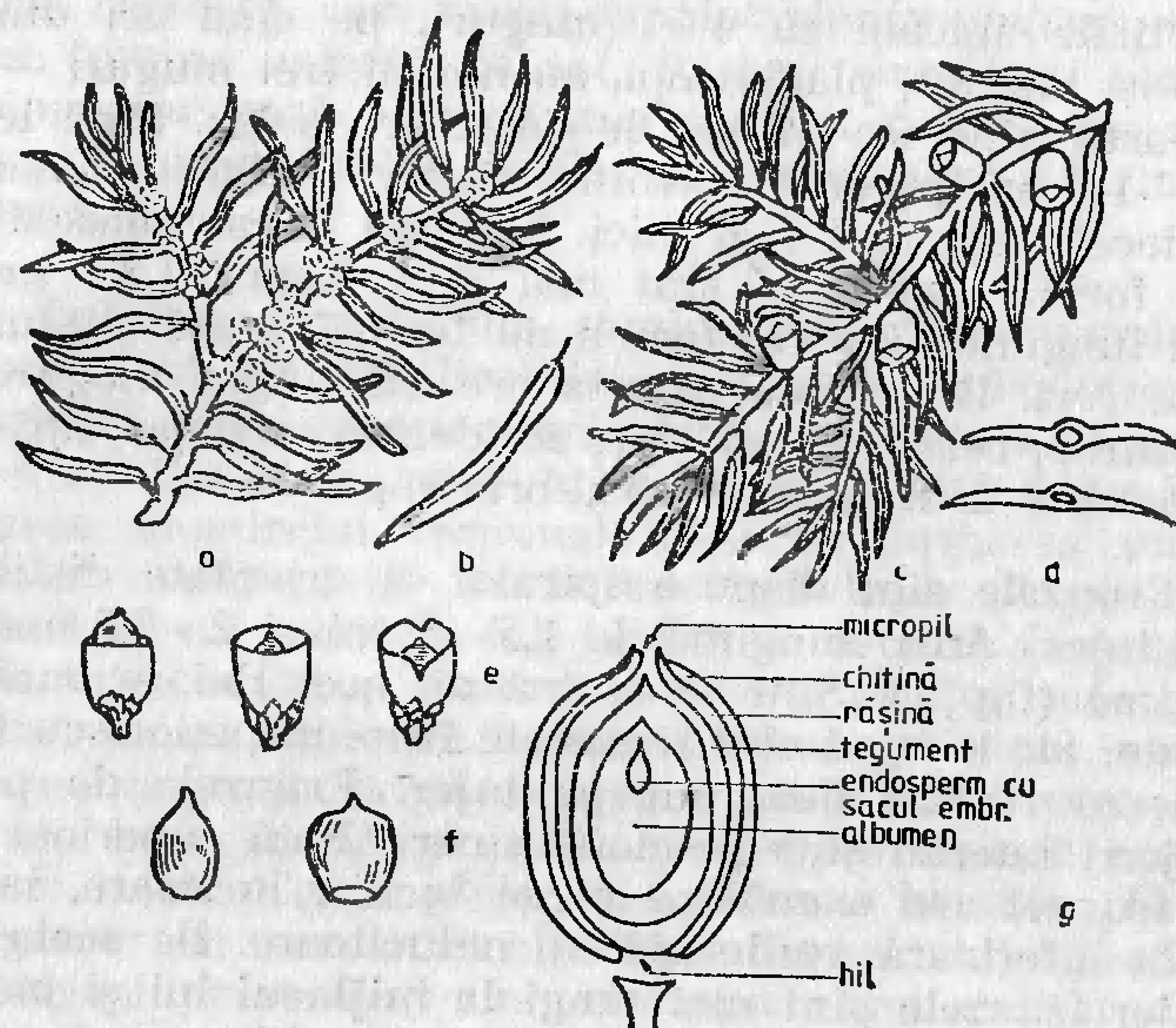


Fig. 1 — Tisa *(Taxus baccata)*:
a — ramură cu flori mascule; b — frunză; c — ramură cu semințe; d — secțiune transversală prin frunză; e — diferite forme de aril; f — sămînță; g — secțiune longitudinală prin sămînță

zele sînt dispuse radial. Pe fața inferioară a frunzelor sînt dispuse stomatele, dar ele nu formează niciodată dungi albe ca la brad.

Florile sînt dioice, excepțional monoice, tisa fiind prima care înflorește și rezistă la gerurile tîrzii dacă polenizarea este terminată.

Primele flori apar la baza lujerilor, iar după 2—3 săptămîni apar și cele de la vîrful lor. În anii cu primăveri mai secetoase, înfloririle de la vîrful coroanei se produc mai tîrziu sau înflorirea nu mai

are loc. Înfloririle se produc din februarie pînă în aprilie. Florile femele sînt solitare, pe lujeri scurți acoperiți cu solzi mici, imbricați.

Floarea este redusă la o singură carpelă cu trei verticile, avînd un singur ovul terminal, erect, astfel încît apare un singur stigmat. Din cele 5—8 arhegoane cîte se află în ovul, unul singur se dezvoltă și formează un embrion cu două cotiledoane. Florile mascule (fig. 1 a) sînt compuse din 6—14 stamine, în formă de scut, pedunculate, fiecare cu cîte 4—8 saci polenici concrescuți pe fața inferioară. Se dezvoltă în axilele frunzelor anului precedent. Polenul nu are saci aeriferi, totuși polenizarea nu se realizează cu ajutorul insectelor, ci prin răspîndire pînă la aproximativ 100 m distanță. Polenul este căutat de albine, care însă nu vizitează și exemplarele femele. Dacă distanța dintre exemplare de sexe opuse este mai mare de 100 m, rodirea va fi foarte slabă. O tisă fructifică plenar dacă are un exemplar mascul la o distanță sub 10 m. La exemplarele izolate de tisă s-au putut observa cîteva semințe dezvoltate prin apomixie (fără polen), sau prin partenocarpie (cu polenul altor specii). La crearea de boschete sau liziere de tisă se pot planta chiar 10 exemplare femele la unul mascul.

Semințele de tisă sînt în formă de pară, lungi de 7—10 mm și ascuțite la vîrf, de culoare castaniu deschis în arbore și ocru în stare uscată în depozit (fig. 1 e și f). Coaja este formată din trei straturi: chitina, rășina și tegumenul. Sub coajă se află endospermul care are rol de țesut nutritiv, iar embrionul este format din radiculă, cotiledoane și mugure. Chitina are o grosime de 0,1 mm și nu poartă o linie de dehiscență, din care cauză, la încolțire se rupe

în formă dințată aproximativ pe linia muchiilor. Stratul de rășină are 0,5 mm grosime și conține tanin și taxină care au rol de apărare a semințelor în sol. Tegumenul are grosime de 0,5 mm fiind compus din două valve (mai rar 3—5 valve). La încolțire, valvele se desprind încet, permițînd radicelei să iasă.

Hilul de la baza seminței reprezintă locul în care aceasta s-a desprins de ax, iar suprafața hiliară are tegumenul descoperit, permițînd pătrunderea apei din sol. La semințe cu 3—5 valve, hilul are forma unui poligon cu 3—5 laturi. Substanțele conținute în rășină au rol de protejare a seminței, fiind dizolvate treptat pe parcursul germinării și încolțirii, iar atunci cînd rezervele sînt epuizate chitina rămîne ca o cămașă învelind tegumenul. Semințele de tisă au la vîrf un canal cu diametrul de 0,1 mm, numit *micropil* și terminat în formă de pîlnie. Micropilul înlesnește respirația semințelor, iar pîlnia oprește intrarea apei în timpul ploilor, fiind căptușită cu chitină hidrofugă. La germinare, valvele se despică începînd de la vîrf, dar mai stau atașate semințelor pînă la răsărire, avînd încă un rol de protecție.

Numărul semințelor la kilogram este de circa 16 500 la tisa comună, 14 000 la tisa japoneză și 12 000 la tisa hibridă.

Culoarea semințelor de tisă. Semințele trec printr-o serie de culori, în arbore, în depozit și în stratificare.

Verdele este culoarea semințelor din arbore *de la formare* și pînă *la maturizare* (3—6 luni), cînd arilul se colorează în roșu. În această perioadă se

pot recolta semințe, deși arilul incomplet dezvoltat se va îndepărta mai greu.

Castaniul este culoarea semințelor din arbore *la maturitate* și are durată lungă, pînă la căderea lor. In acest timp intervine o oarecare uscare, ceea ce face semințele mai mici și mai ușoare. Trecerea de la verde la castaniu se face treptat. Maturarea semințelor cu o durată de 1—3 luni are loc în ordinea creșterii lujerului din anul precedent, de la bază spre vîrf. Semințele cu trei și patru valve întîrzie în dezvoltare, de aceea poate apărea un aspect discontinuu în această maturare de la bază spre vîrf. După 1—2 luni semințele verzi sînt tot mai rare, pînă cînd devin castanii în totalitate.

Acest fapt interesează în mod deosebit pe cei care lucrează în producție, pentru a folosi din plin perioada de recoltare cea mai potrivită, în vederea prelucrării mai ușoare a semințelor pentru depozitare și stratificare.

În luna august 1977 s-au făcut unele cîntăriri pentru a se constata procesul de uscare în timp, precum și procesul de schimbare a culorii semințelor în perioada uscării. Imediat după recoltare s-a obținut o valoare medie de 0,0866 g/sămînță pentru semințe verzi și de 0,0813 g pentru cele castanii, iar după patru zile de uscare au rezultat respectiv 0,0743 g și 0,0722 g. Semințele verzi au pierdut apa în proporție de aproximativ 14%, iar cele castanii 11%, deci la semințele verzi procesul de uscare este mai accentuat. S-a constatat că schimbarea culorii, are loc mai repede după culegerea semințelor; în primele 5 ore în procent de 47%, după zece ore 85%, iar după 24 ore peste 90%. Importanța practică constă în aceea că, semințele verzi odată culese, nu

trebuie îndepărtate ca necorespunzătoare, căci ele vor deveni castanii, de bună calitate, în cîteva ore.

Ocrul este culoarea de fond a semințelor din depozit și marchează starea de uscare. Trecerea de la castaniu la ocru se face începînd de la vîrf spre bază, pe un plan circular, perpendicular pe axul seminței. Observînd atent cu lupa, se poate constata cum se schimbă culoarea prin ruperea tonului de castaniu, în care apar treptat pete tot mai mari de ocru.

Viteza de trecere este marcată prin durata de timp necesară schimbării totale a culorii de la castaniu la ocru, deci reprezintă durata de uscare, în care, pigmentul castaniu dispare. Pentru a determina viteza trecerilor s-au urmărit loturi de 100—1000 semințe, culese toate din același arbore și considerînd timpul zero (To) acela la care toate aveau culoarea castanie. Luînd lungimea medie de 6 mm a unei semințe, s-au urmărit trecerile milimetru cu milimetru.

În tabelul 1 se evidențiază această trecere în procente. Astfel, se observă cum, începînd de la recoltare (21 X 1977), și pînă la data de 5 I 1978 toate semințele au trecut de la castaniu la ocru. S-a adoptat măsurarea în mm lungime fiind mai ușoară decît cea în suprafață, avînd în vedere și faptul că trecerea se face uniform de-a lungul seminței.

Considerînd culoarea ocru un efect al uscării și urmărind zilnic loturi de 5—10—100 semințe, se poate constata că, pornind de la punctul zero (castaniu), trecerile se fac inegal atît ca viteză cît și ca nuanță, remarcînd semințe „fruntașe" sau „codașe". Cauza acestei disipări poate fi considerată diferența în structura țesuturilor semințelor, alături de gradul de uscare, sau starea de sănătate a lor. În an-

Tabelul 1

Scara culorilor semințelor în depozit în timpul păstrării

Data măsurării	Nr. semințe de culoare castanie	Numărul semințelor a căror culoare a trecut de la castaniu la ocru cu:						Număr total al schimbărilor de culoare (salturi de culoare)
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
21 oct.1977	100							
13 nov.1977	100							
14 nov.1977	96	4						4
15 nov.1977	89	8	3					14
16 nov.1977	79	15	6					27
17 nov.1977	67	19	11	3				50
18 nov.1977	49	30	15	6				78
19 nov.1977	33	39	13	12	3			113
20 nov.1977	22	44	14	14	6			138
21 nov.1977	14	46	16	16	8			158
22 nov.1977	7	45	20	17	9	2		182
23 nov.1977	4	41	22	18	11	4		203
24 nov.1977	2	35	25	20	13	6	1	231
25 nov.1977	1	19	30	27	13	8	2	264
26 nov.1977		8	33	32	14	10	3	294
27 nov.1977		6	27	36	15	12	4	312
28 nov.1977		5	24	37	17	13	4	321
29 nov.1977		4	22	36	20	13	5	331
30 nov.1977		3	20	34	23	13	7	344
1 dec.1977		3	17	32	26	13	9	356
2 dec.1977		2	16	31	27	13	11	366
3 dec.1977		2	13	31	28	13	13	376
4 dec.1977		1	12	28	30	14	15	381
5 dec.1977		1	9	26	32	15	17	402
6 dec.1977			9	23	33	16	19	413
7 dec.1977			8	21	33	17	21	422
8 dec.1977			8	18	30	20	24	432
9 dec.1977			7	16	27	23	27	447
10 dec.1977			6	16	23	23	32	459

Tabelul 1 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11 dec.1977			4	16	21	24	35	470
12 dec.1977			3	15	19	24	39	481
13 dec.1977			2	15	18	23	42	488
14 dec.1977			1	14	19	22	44	494
15 dec.1977				14	19	22	45	498
16 dec.1977				13	18	22	47	503
17 dec.1977				12	19	21	48	505
18 dec.1977				11	19	20	50	509
19 dec.1977				9	18	20	53	517
20 dec.1977				7	18	19	56	524
21 dec.1977				5	18	19	58	530
22 dec.1977				4	18	18	60	534
23 dec.1977				3	15	18	64	543
24 dec.1977				2	12	17	69	553
25 dec.1977				1	10	16	73	561
26 dec.1977					8	16	76	568
27 dec.1977					5	15	80	575
28 dec.1977					3	13	84	581
29 dec.1977					2	10	88	586
30 dec.1977					1	7	92	591
31 dec.1977						5	95	595
1 ian.1978						3	97	597
2 ian.1978						2	98	598
3 ian.1978						1	99	599
4 ian.1978						1	99	599
5 ian.1978							100	600

samblu, trecerile de la castaniu la ocru se fac în două trei luni. Uneori, semințele întîrziate, care rămîn mult în urma celorlalte, se zbîrcesc și se usucă.

Pentru o mai bună urmărire a trecerilor de culoare se poate întocmi o scară colorimetrică de la start și pînă la procentul de colorare de 100%, considerînd punctul zero 100% castaniu și punctul terminus 100% ocru. După cum se vede din tabelul 1, s-au separat zilnic semințele care au început schimbarea culorii, urmărind procentul cantitativ (ca număr) paralel cu trecerile sau „salturile" de culoare măsurate în mm. Punctul unu este momentul pornirii, urmînd șase salturi măsurate în mm lungime de colorare în ocru.

Fiecare treaptă de salt din lotul de experiență a fost separată prin plasarea semințelor respective, după măsurare și numărare, în godete de hîrtie, trecînd zilnic semințele dintr-o godetă în alta. Din aceste observații se desprinde concluzia că semințele în uscare prezintă o dinamică colorimetrică. Partea cea mai înaltă a curbei se plasează la mijlocul perioadei, în timp ce pornirea și finalizarea au o dinamică mai lentă. Putem constata deci gradul de uscare a semințelor în depozit în scopul pregătirii lor pentru stratificare.

Arilul este partea cărnoasă a semințelor, un fruct fals. Originea arilului de tisă este un țesut cărnos provenit dintr-o formație anexă a tegumentului seminal și se dezvoltă la baza semințelor unde este o zonă generatoare pentru aril. Formația anexă provine din două bractee (solzi) de la baza seminței. Culoarea arilului este verde atîta timp cît crește în lărgime învelind tot mai mult sămînța, apoi, odată cu creșterea în lungime devine roșu aprins, constituind un frumos motiv decorativ pe fondul verde al ramurilor: un motiv în plus de a avea grijă ca arborii femeli din grădini și parcuri să fructifice cît mai abundent. Arilul este cărnos, suculent, mucilaginos, fiind căutat de unele păsări pentru hrană. În timpul iernii, mai ales cînd iarna este foarte geroasă, se usucă și se înnegrește. În acest timp recoltarea semințelor este mai anevoioasă. Cel mai mic aril se află la *T. baccata „Adpressa"* (Grădina Bota-

nică—București), el acoperind mai puțin de jumătate sămînța. La alte varietăți, el depășește uneori vîrful seminței, rămînînd ca o cupă deschisă și cîntărind mai mult decît sămînța.

Cele mai multe semințe, cad din arbore toamna, iar restul, treptat, în timpul iernii.

Răspîndirea semințelor în natură se face mai ales cu ajutorul păsărilor, care transportîndu-le spre locul cel mai favorabil de consum mai scapă cîte una. Semințele căzute sînt atrase de rîme în galerii, unde consumă arilul dulce, rămînînd sămînța aptă pentru răsărire. În schimb, multe semințe sînt consumate de rozătoare.

VARIETĂȚI HORTICOLE DE TISĂ

T. baccata „Adpressa" Carr. 1855 este plagiotropă, cultivată pe cale vegetativă la Grădina Botanică din București și la Ocolul Silvic Sinaia. Este arbust, fără vîrf ortotrop și nu poate atinge înălțimea tisei provenite din sămînță. Arilul este puțin dezvoltat, la baza semințelor. În aceste locuri nu sînt exemplare mascule, deci se produc semințe hibride, cu polen de la alte varietăți de tisă.

T. b. „Aurea" Carr. 1855 cultivată la Grădina Botanică Iași, spații verzi Brăila, Simeria și în alte părți, produsă pe cale vegetativă din butași plagiotropi și lipsind masculii. Are formă arbustivă și frunze aurii atunci cînd este expusă luminii.

T. b. „Fastigiata" Loud. 1838 cu formă columnară, dezvoltă numai lujeri ortotropi, pe care se găsesc ace verzi-întunecate, așezate în spirală. Nu are forme arbustive. Este cultivată la Grădinile botanice din

București și Iași, în spațiile verzi din Pitești unde există numai exemplare femele.

T. cuspidata S. et Z. (tisa japoneză) se prezintă sub formă de arbuști și este cultivată pe cale vegetativă din butași plagiotropi femeli. In Japonia pot atinge 20 m înălțime, comparativ cu tisa comună care atinge 18 m. Are frunze lungi de 30 mm, drepte cu nervura mediană mai proeminentă. In București se găsește la Grădina Botanică și în parcul Cișmigiu; o mai întîlnim în parcurile din Tecuci și Craiova.

T. Globosa Schl. 1838 (tisa mexicană) este cultivată la București—Cișmigiu, la Iași—Grădina botanică și la Universitate, pepiniera silvică Galata. Este un arboraș cu formă globuloasă și vîrf vertical, cu ramuri ce pornesc chiar de la bază, micșorînd aspectul ornamental dacă nu sînt înlăturate la tinerețe. Există numai exemplare mascule. La Iași s-a reușit încrucișarea tisei comune cu polen de la tisa mexicană, creînd posibilitatea adaptării acesteia spre nord.

Alte varietăți ale speciei *Taxus* sînt:

— *T. b. Erecta* — cu aspect columnar;
— *T. b. Dovastoni* — cu ramuri largi, pectinate;
— *T. b. Elegantissima* — cu formă compactă, ornamentală și frunzele tinere dungate cu galben;
— *T. b. Repandens* — cu ramuri joase și formă întinsă;
— *T. b. Washingtoni* — în formă de tufă sau arbust;
— *T. b. Nana* — cu ace scurte și formă compactă cînd e tînără;
— *T. b. Brevifolia* — (Western few);
— *T. b. Canadensis* — tisa canadiană, una dintre cele mai viguroase forme;
— *T. b. Media* — un hibrid între *T. baccata* și *T. cuspidata*.

HIBRIZI DE TISĂ

Caracteristicile unor hibrizi de tisă sînt:
— creșteri anuale cu circa 20% mai mari;
— fructificație mai bogată;
— semințe cu circa 20% mai mari;
— frunze mai lungi.

Aceste însușiri interesează atît sectorul forestier cît și cel horticol, pentru ornamentația parcurilor. Se pot crea și hibrizi potriviți a fi tunși în diferite forme, pentru garduri vii. Se pot obține hibrizi între tisa japoneză *(T. cuspidata)* — femel și tisa mexicană *(T. globosa)* — mascul (Cișmigiu București) sau între tisa japoneză și cea comună (Tecuci). Obținerea hibrizilor cu anumite calități rămîne o problemă deschisă pentru silvicultori.

BOSCHETE DE TISĂ

Se pot forma boschete monogame, poligame, poliandre, mixte și desperecheate.

Boschetul monogam este format numai din două exemplare pereche: o femelă și un mascul, așa cum putem întîlni la Brăila în parcul central.

Boschetul poligam este format din minimum trei exemplare — un mascul și cel puțin două femele, cum sînt în Galați str. Republicii nr. 141 și la Brăila în parcul din centru.

Boschetul poliandru este format dintr-un exemplar femel și două sau mai multe exemplare mascule — Galați la Inspectoratul silvic și Iași la Liceul Agroindustrial Miroslava.

Boschetul mixt este format din mai multe exemplare femele și mascule plantate la un loc — București Grădina Botanică, Galați str. 6 Martie nr. 5, Universitatea din Iași, la Craiova în Parcul Poporului, în Calafat la Liceul St. Marinescu.

Boschetul desperecheat este format din mai multe exemplare de același sex.

Dacă plantațiile se fac cu puieți de talie mare, cum se obișnuiește în spații verzi, atunci se poate cunoaște sexul după inflorescență și împerecherea se face în mod corespunzător. Dacă se folosesc puieții sub 10 ani nu se poate cunoaște sexul, existînd riscul să se aducă puieți de același sex. Cu cît numărul de puieți este mai mare, cu atît cresc progresiv șansele de a avea un puiet de sex opus. La Tecuci, din 11 exemplare plantate de autori în anul 1973, s-a constatat că 5 erau femele și 6 masculi. Boschetele din 12—20 exemplare vor fi aproape întotdeauna împerecheate. Din păcate, în natură se pot găsi tot mai rar grupe împerecheate.

IMPORTANȚA ECONOMICĂ A TISEI

Lemnul de tisă are o mare rezistență la putrezire datorită alcaloidului numit taxină, care se află în toate părțile plantei, în afară de aril. Tulpina de culoare roșu-brun, cu scoarță care se exfoliază în plăci, are duramenul format din inele mărunte, ușor vizibile, care ajută la determinarea vîrstei arborelui, dîndu-i în același timp, lemnului un aspect deosebit la debitare. Din lemnul de tisă se fac diferite obiecte de uz casnic, ea folosindu-se încă din cele mai vechi timpuri în acest scop. Săpăturile arheologice ne-au dovedit că gospodăria getică, înaintea erei noastre, se afla în plină epocă a lemnului: instrumente de arat, greble, furci, vase

pentru gospodărie, stîlpi de susținere pentru case, foarte rezistenți, șindrilă, construcții în apă (țevi, conducte), fortificații, arme (arcuri), multe dintre acestea confecționîndu-se din lemn de tisă pentru a fi mai rezistente. Grăitoare în acest sens sînt și versurile unui poet popular:

. . .Iar în satul lui țăranul
Își făcea din tisă casa,
Gardurile și fîntîna,
Lingura, scafa și masa. . .

În a doua jumătate a secolului al XIV-lea, călugărul Nicodim a construit întreaga biserică a Tismanei dintr-un singur arbore de tisă. Se mai folosește pentru linguri, piepteni, tabachere, țigarete, figurine ornamentale sculptate pentru interior. Foarte valoros este lemnul de tisă pentru mobilier de lux. Trebuie menționat faptul că lemnul tisei plagiotrope este mai elastic și mai ușor de tăiat în plăci sau sculptat, deci din acest punct de vedere prezintă un interes deosebit butășirea arborilor plagiotropi. Lemnul de tisă ortotrop este dur, casant și mai greu de prelucrat. De asemenea, lemnul tisei femele are o culoare roșie, plăcută pentru mobilier, în timp ce lemnul tisei mascule are o culoare cenușie mai puțin apreciată. Lemnul acestei specii are și o bună rezonanță, putînd fi folosit la confecționarea de instrumente muzicale, în special viori.

Tisa este folosită ca arbore ornamental în toate parcurile lumii, sub formă de boschete, arborete, garduri vii. Prin coloritul său veșnic verde, la care se adaugă motivul ornamental roșu viu al arilelor, tisa, alături de celelalte conifere, constituie un frumos contrast în peisajul auriu sau cenușiu de toamnă tîrzie, sau pe fondul de alb imaculat al zăpezilor de iarnă.

O mare importanță are tisa ca furnizor de adăpost și hrană pentru păsări în timpul iernii. Plantarea unor liziere de tisă în diferite locuri și mai ales în cîmp ar crea condiții de supraviețuire unui număr mai mare de păsări la hectar, ele fiind un mijloc natural foarte eficace de combatere a insectelor dăunătoare, pentru care se folosesc cantități mari de insecticide toxice. Coroana oferă adăpost pentru perioadele de viscol și ger, precum și un minimum de hrană la care păsările recurg atunci cînd alte feluri de hrană s-au epuizat. De exemplu, măcăleandrul consumă semințele de tisă cu aril cu tot, în special cele căzute pe jos, sau din ramurile mai apropiate de sol. Chiar în timpul recoltării mai tîrzii s-au putut observa astfel de păsări care se apropie cu curaj, ignorînd prezența omului, pentru a ciuguli cîteva semințe. Mierla alege numai arilul semințelor de pe ramuri, mai rar cele căzute. S-a observat o înmulțire a mierlelor în preajma parcurilor din București, Galați, Iași, care au arbori de tisă. Trebuie însă ca tisa femelă să aibă un exemplar mascul în imediata apropiere, pentru a fructifica suficient. Pițigoiul mănîncă numai miezul semințelor pe care le ciugulește de pe ramuri și zboară în alt arbore unde sparge cu ciocul coaja pentru a extrage miezul. Sturzul consumă și el astfel de semințe în întregime. Vrabia recurge și ea uneori la semințe de tisă, pe care le sparge cu ciocul prin apăsare, depunînd un efort considerabil pentru a străpunge coaja.

În afară de cele arătate mai sus, se știe că tisa conține un alcaloid numit *taxină,* care se găsește

în toate părţile plantei în afară de aril. Denumirea de taxină a fost dată de H i l g e r şi B r a n d s, considerîndu-se a fi *„otrava tisei"*. Ea este periculoasă pentru cai, vite, oi, măgari, porci, fazani, frunzele care pot fi consumate de acestea fiind totuşi părţile cele mai toxice ale plantei. W i n t e r s t e i n şi J a t r i d e s au reuşit să separe taxină din frunze în proporţie de 0,7—1,4 g%, cu formula chimică $C_{37}H_{51}O_{10}N$. Tisa mai conţine şi alţi alcaloizi cum ar fi taxicatina. Acest alcaloid are un gust amar şi se dizolvă în apă, alcool. Are acţiune cardiacă.

Medicina populară din România a folosit în trecut tisa sub formă de infuzii de frunze sau aşchii de lemn, în lapte sau apă, pentru om şi animale, în scopuri antirabice.

II. FACTORII PROPRII DEZVOLTĂRII TISEI

Tisa creşte în emisfera nordică de la ecuator pînă la paralela 61. Este răspîndită în Europa şi Africa de Nord, în Caucazul de nord în fîşia muntoasă mijlocie a Caucazului, în Daghestan la 3 000—4 000 m. altitudine, în făgete şi carpenişuri sub formă diseminată şi pe alocuri compactă. În regiunea Groznîi a fost identificată la etajul II al pădurii de fag, sub formă de tineret preexistent-exemplare viguroase, cu creştere bună. În brădetele şi molidetele din Caucazul de N—V tisa creşte în tipul de pădure-brădet de ferigi şi ierburi înalte, preferînd coastele umbrite cu expoziţie nordică şi altitudine pînă la 1 650 m. Tisa are condiţii foarte bune de dezvoltare în munţii Carpaţi. În România, tisa este răspîndită diseminat în aproape toate judeţele, cele mai bogate fiind Suceava, Neamţ, Vrancea şi Bacău. Ocupă diferite etaje muntoase în munţii Călimani, Trascăului, Giurgeului, Harghita, Făgăraşului, Lotrului, Semenicului, Poiana Ruscăi, Bucegi, Ceahlău. Se găseşte (mai ales cultivată) în staţiuni: Borsec, Băile Tuşnad, Sinaia, Predeal, pe litoral la Eforie Nord, Mamaia sat, Mangalia—Venus, şi în multe oraşe: :Bucureşti, Galaţi, Iaşi, Ti-

mișoara, Piatra Neamț, Craiova, Botoșani, Brăila, Tecuci, Gura Humorului.

La munte, tisa urcă mai mult decît molidul — această însușire putînd fi folosită în silvicultură pentru împădurirea terenurilor degradate din zona alpină, alături de larice și pin. Restul rășinoaselor, avînd semințe aripate au cucerit mai mult teren decît tisa.

TEMPERATURA

Tisa suportă bine temperaturile extreme atît din timpul verii, cît și din timpul iernii, precum și gerurile tîrzii sau timpurii, deci poate fructifica în fiecare an. Uneori puieții cresc mai bine în culturile din cîmp decît în sere încălzite, iar butașii mai bine în solarii mici decît în sere sau solarii spațioase. Cele acoperite cu folii de material plastic nu sînt indicate, deoarece, vîntul introduce înăuntru aer uscat care produce uscarea butașilor.

Ing. Tănăsescu, ocupîndu-se de problema rășinoaselor care se pot cultiva în cîmpie, fără pericolul de a fi rupte sau doborîte de zăpadă, a observat în anul 1939 — an cu zăpezi abundente și timpurii, că cel mai bine a rezistat *Pinus austriaca* și *Taxus baccata,* ale căror ramuri se pot apleca pînă la pămînt fără să se rupă.

LUMINA

Tisa este arborele de cea mai mare umbră, iar în popor i se spune și „bradul negru“, sugerînd preferința ei pentru umbra deasă, la care poate trăi

o mie de ani. Totuși la umbră prea deasă se pot usca părți însemnate din coroană, mai ales vîrfurile ortotrope, mai iubitoare de lumină. Ea este o plantă mai delicată, în primul an puieții nu suportă lumina directă, așa încît în pepiniere se pun umbrare care să reducă lumina cu 50% între orele 9—15. Dacă stratul este orientat în lungime pe direcția E—V, se poate amplasa umbrarul pe partea sudică, cu o înclinație de 40—60 grade, astfel ca pe partea dinspre nord să se poată executa lucrările de întreținere fără îndepărtarea umbrarelor. Stratul cultivat de tisă se mai poate amplasa în partea de nord a unei liziere de arbori, care vor constitui un umbrar foarte indicat (Lacul Sărat—Brăila). Se poate folosi și un umbrar de viță de vie înalt de 2 m (Valea Adîncă—Iași). După 2—3 ani puieții pot fi lipsiți de umbrare. În 1937 ing. V. Rădulescu a făcut observații fenologice asupra mai multor specii de arbori între care și tisa, care a avut perioada de înfrunzire între 3 aprilie și 20 mai, înflorirea de la 20 martie la 20 aprilie și coacerea semințelor a început la 20 octombrie. Tisa a înflorit cel mai devreme, în schimb maturizarea frunzelor a durat cel mai mult (47 zile, față de larice de exemplu cu 37 zile). Epoca de înfrunzire este socotită de la desfacerea primilor muguri pînă la apariția mugurelui terminal nou. La Tg. Jiu, în 1945 tisa a avut înfrunzirea între 1 aprilie pînă la 9 iunie și înflorirea de la 4 aprilie la 5 mai. Există însă și exemplare cu maturizare mai tardivă.

APA

Tisa are nevoie de mai multă umiditate decît alte specii de rășinoase, dar nu suportă nici o cantitate

prea mare de apă. Atît seceta prelungită, cît și un sol prea bogat în apă pot produce uscarea ei. La Craiova, în 1944, s-au uscat toate tisele plantate prea aproape de lac, în Parcul Poporului. În anul 1945 s-au uscat trei exemplare de tisă în Cișmigiu, din cauza lipsei de apă. Pentru încolțire, semințele au nevoie de umiditate potrivită. Ele sînt mai pretențioase în stratificare cînd nu le priește nici uscăciunea, nici udarea abundentă, existînd, în acest ultim caz, pericolul de mucegăire. La secetă foarte mare frunzele mai vechi se usucă și cad mai devreme (prematur), adică la doi ani, în timp ce în mod normal cad la patru, cinci, chiar șase ani. La tisă căderea frunzelor are loc primăvara și nu toamna.

AERUL

Tisa nu suferă din cauza poluării aerului. Frunzișul des filtrează praful din atmosferă care aderă la suprafața frunzelor, fiind îndepărtat ulterior de apa ploilor. După spălare, frunzișul des își reface capacitatea de filtrare. Tisa filtrează și fumul din atmosferă, constituind în același timp și o barieră în calea poluării sonore. De aceea se recomandă plantarea ei în zonele cu o mai mare poluare industrială.

SOLUL

Solul preferat de tisă este cel calcaros, sau cu roca mumă pe un strat de calcar. Deoarece calcarul se găsește în diferite proporții și în alte soluri,

ea se dezvoltă destul de bine și pe acestea. Tisa afînează solul, de aceea poate fi cultivată și în soluri mai compacte.

LONGEVITATEA

În Europa, tisa este arborele care are cea mai mare longevitate. În anul 1900, la Băile Herculane s-a găsit o cioată de tisă la care s-au putut număra trei mii de inele, deci în vîrstă de 3 000 ani. În Caucaz s-au păstrat arbori unici în pădurile rezervate ale Gruziei și ale Caucazului de N—V (la Host, ținutul Krasnodar), unde ating vîrste de peste 1 000 ani, înălțimi în jur de 20 m și diametrul terier pînă la 100 cm. D. I. R u b ț o v citează cazurile unor indivizi de tisă care au atins vîrsta de 1 500 ani. În mod obișnuit, în păduri, tisa atinge vîrste de 200—250 ani, înălțimea medie de 10 m, diametrul mediu 24 cm și volumul la hectar de 30 metri cubi.

În România nu se găsesc exemplare prea bătrîne. Dacă în anumite perioade din trecut, tisa a fost tăiată ras pe suprafețe mari prin exploatare excesivă, în prezent ea s-a regenerat în bună parte, așa încît se pot întîlni exemplare care ating vîrste de 80—120 ani. Ing Nistor Văleanu a găsit la Băile Herculane, pe Aleea Funcționarilor publici un exemplar care, prin 1932, avea 50 cm diametru, deci în vîrstă de 70—80 ani, prin urmare a putut fi plantată prin anii 1850—1860. În pădurea Tudora jud. Botoșani, fostul proprietar particular Cantacuzino Pașcanu, a tăiat prin 1890 în mod ras întregul arboret, inclusiv tisa, care, ulterior s-a regenerat, deci vîrsta actuală este relativ mică. În pădurea Comarnic din munții Vînturarița, masivul

Parîngul s-au găsit, în 1939, în Valea Cheii, satul Tisa exemplare în vîrstă de 150 ani.

REGENERAREA NATURALĂ A TISEI

Regenerarea naturală a tisei are loc în păduri, în arboret, în parcuri și grădini unde semințișul apare compact, bineînțeles, atunci cînd există destule exemplare mascule și femele pentru polenizare și fructificare maximă. Acolo unde există doar exemplare izolate, fie mascule, fie femele, neputîndu-se face polenizarea nu se produc semințe. Prin regenerare naturală în arboret nu pot rezulta hibrizi repede crescători, ceea ce face ca această regenerare să dureze mulți ani, presupunînd mai ales și ocrotirea zonelor respective.

Avînd în vedere aceste aspecte va trebui ca iubitorii pădurilor, silvicultorii, să ajute regenerarea naturală și să planteze tisă în golurile din păduri, sau chiar în unele spații create special, folosind mijloacele de înmulțire a tisei pe cale vegetativă. Formarea de cupluri prin plantări, sau altoirea cu exemplare de sex opus este greu de realizat în pădure sub masiv cu umbră deasă, de aceea în lucrările de cultură din Moldova s-a pus accent pe hibridare.

În prezent există și locuri unde regenerarea naturală este bună (Pădurea Tudora jud. Botoșani, Vrancea). În parcuri, puieții sînt în general hibrizi, dar nu rezistă mai mult de 1—2 ani sub formă deasă și se usucă dacă nu li se creează condiții optime de dezvoltare.

Resurse pentru culturile de tisă. Tisa se înmulțește pe cale vegetativă mai ales prin butășire

sau pe cale generativă prin semințe. Resurse naturale, în special pentru semințe sînt în păduri, parcuri, arborete, cupluri sau pîlcuri izolate din diferite localități. Din aceste locuri se pot obține cantități însemnate de semințe, dacă recoltarea se face la timpul potrivit și în cele mai bune condiții. Prin crearea unor exemplare de elită de rod, sau prin folosirea celor existente (printre care unele citate de autori) se pot obține semințe de cea mai bună calitate. Grădinile botanice din țara noastră în care există o grijă deosebită pentru toate speciile cultivate, oferă un bogat tezaur și pentru semințe de tisă. Chiar și pentru exemplarele izolate se poate folosi butășirea cu exemplare de sex opus în vederea fructificării. Pe de altă parte se pot crea resurse de semințe prin culturi în preajma pepinierelor.

Semințe selecționate de tisă. Am considerat elite producțiile de semințe selecționate, de calitate superioară, care pot constitui un fond de valoare pentru pepiniere, parcuri și culturi în cîmp. În alegerea elitelor de tisă s-au urmărit exemplarele care au un rod cît mai mare privind producția totală pe arbore și ponderea pentru o mie de semințe. În acest sens, autorii au urmărit acești indicatori la unele exemplare de tisă din Galați, Focșani, Brăila, Tecuci. Redăm în tabelul 2 rezultatele unor astfel de măsurători, realizate la Galați, de la tise din diferite puncte ale orașului, în anul 1980.

Urmărind scopul propus, de creare a unor elite de rod, se pot planta cupluri (masculi-femele) care să asigure cantități cît mai mari de semințe de calitate superioară în diferite puncte ale orașelor, în parcuri și grădini, în preajma pepinierelor, cu atît mai mult cu cît există multe exemplare solitare,

Tabelul 2

Producția totală de semințe pe arbore (Galați — 1980)

Locul	anul plantării	nr. total semințe arbore	pondere total semințe cu aril	pondere total semințe fără aril	pondere total semințe aril	Pondere medie pentru 1 000 semințe	semnificație
			g	g	g	g	
Muzeu artă. N.	1905	70 800	39 160	6 196	32 964	88	+++
Muzeu artă.S.	1905	59 400	35 400	5 083	30 317	96	++
Bd. Rep. 55	1905	47 350	20 570	3 309	17 261	70	+
Catedrală N	1905	20 200	5 025	1 117	3 908	55	
Catedrală S.	1905	500	200	27	173	54	
Str. Grădina veche 75	1940	36 800	13 855	2 127	11 728	58	
Str. Gării nr. 35	1940	400	200	30	170	75	
Str. Avîntului nr. 9	—	400	100	25	75	63	
Str. 6 Mart. nr. 5	1954	20 500	6 450	1 609	4 841	78	+
Str. Gării nr. 28	1954	7 700	3 050	748	2 302	96	+
Grăd. Publică est	1954	150	65	11	54	73	
Bd. Republici nr. 51	1972	3 100	1 165	245	920	79	
Total		267 300	125 240	20 527	104 713	77 (medie)	

izolate, fie masculi, fie femele de la care nu se obține nici un fel de producție. Asigurarea elitelor va constitui un fond prețios pentru constituirea de arborete de tisă, așa cum a indicat profesorul M. D r ă c e a cu peste cinci decenii în urmă, absolvenților primei generații de ingineri silvici din țara noastră.

În anul 1980, producția cea mai mare pe arbore s-a obținut la Galați — Muzeul de Artă N. și S. și Bd. Republicii nr. 55, față de ceilalți arbori plantați în același an, și cu habitus asemănător. Ei au produs peste șase, cinci și respectiv trei kilograme semințe fără aril, cu o pondere medie pentru 1 000 semințe de 88—70 g, comparativ cu 77 g medie generală și cu ceilalți arbori care au produs semințe mai puține și mai mici. Din acest punct de vedere arborii citați pot fi considerați ca trei elite de tisă pentru Galați.

Printre arborii plantați mai recent, în 1954, numărul cel mai mare de semințe (20 500) s-a obținut de la exemplarul din str. 6 Martie nr. 5, cu o greutate totală de 1 609 g fără aril și 6 450 g cu aril, avînd ponderea de 78 g la 1 000 semințe. Acest arbore fiind tînăr, putem spera că peste cîțiva ani va da o producție mai mare decît arborii bătrîni citați, așa încît poate fi considerată ca elită. El provine din semințe recoltate la București — Cișmigiu în anul 1952 și a răsărit în 1954. Prima recoltă, la 15 ani a fost de 10 semințe, apoi s-au recoltat anual tot mai multe pînă la anul întocmirii tabelului citat, cînd avea înălțimea de 4,49 m, grosimea tulpinii de 11,2 cm, și lujerul terminal de 30 cm lungime.

În ce privește ponderea la 1 000 semințe, tisa din str. Gării nr. 28 se distinge prin greutatea mai

mare a lor (96 g), fiind cele mai mari semințe din Galați. Ea a fost investigată și în alți ani, cînd a avut ponderi chiar mai mari(121 g, în 1976 și 127 g în 1977), deci ponderea este un indicator care înregistrează unele variații de la un an la an. Datorită acestei greutăți mari a semințelor, s-a considerat și acest arbore ca elită. Se pot crea elite de tisă și în alte orașe ale țării, în special unde există culturi de stat pentru puieți de tisă. La Tecuci există un număr mai mare de puieți plantați din semințe de elită, care dacă vor întruni calitățile necesare pot fi transferați la Brăila, Focșani (Dumbrăvița) și la Bacău (Fîntînele) pentru a crea un prim fond de semințe.

III. CULTURI DE TISĂ ÎN ROMÂNIA

CULTURI DE TISĂ ÎN SPAȚII VERZI

Tisa a fost introdusă în peisagistica spațiilor verzi din țara noastră în secolul al XIX-lea. C. F. Mayer (1817—1852) a plantat tisă la București în parcul de la șosea și pe str. Barbu Delavrancea, unde s-a păstrat mult timp un exemplar lîngă un punct de depanare auto. Faraodo Leyvraz a continuat opera începută de Mayer la șosea. În continuare, Faraodo Charles Louis (1857—1928) și Faraodo Charles născut în 1882, au continuat lucrările predecesorilor, plantînd tisă la București, Galați și în alte localități. Prof. D. Brîndză, pe atunci director la Grădina Botanică București, a plantat tisă în acest loc și în Parcul Libertății în anul 1906. Banu și Rebhun au creat rondul de tisă modelată, în formă conică, din mijlocul grădinii Cișmigiu în anul 1928.

Prof. I. Tarnavschi și prof. Șerbănescu au continuat munca la Grădina Botanică, au început să culeagă semințe de tisă și de alte specii, făcînd schimburi cu alte țări. Prof. Al. Borza a

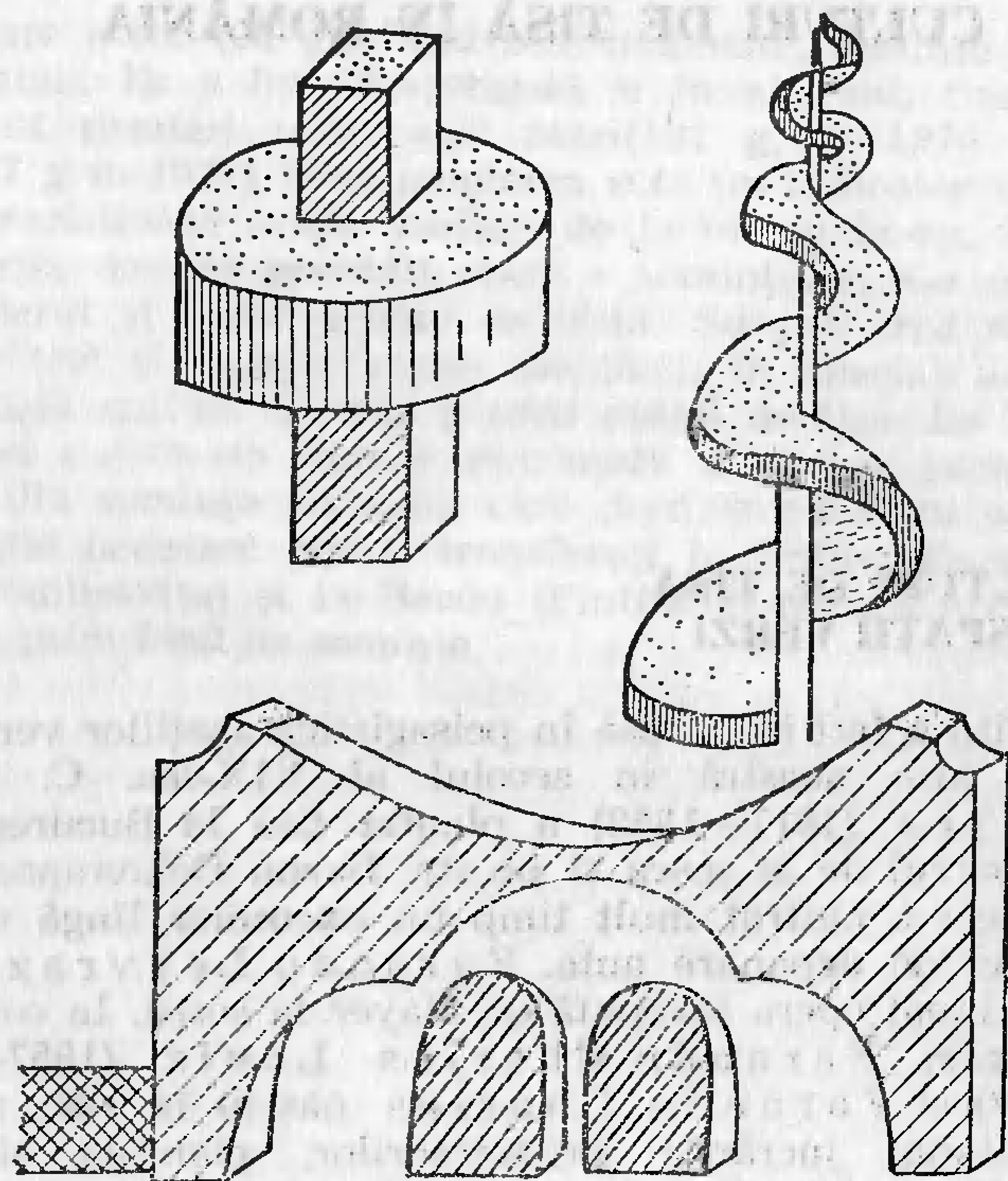
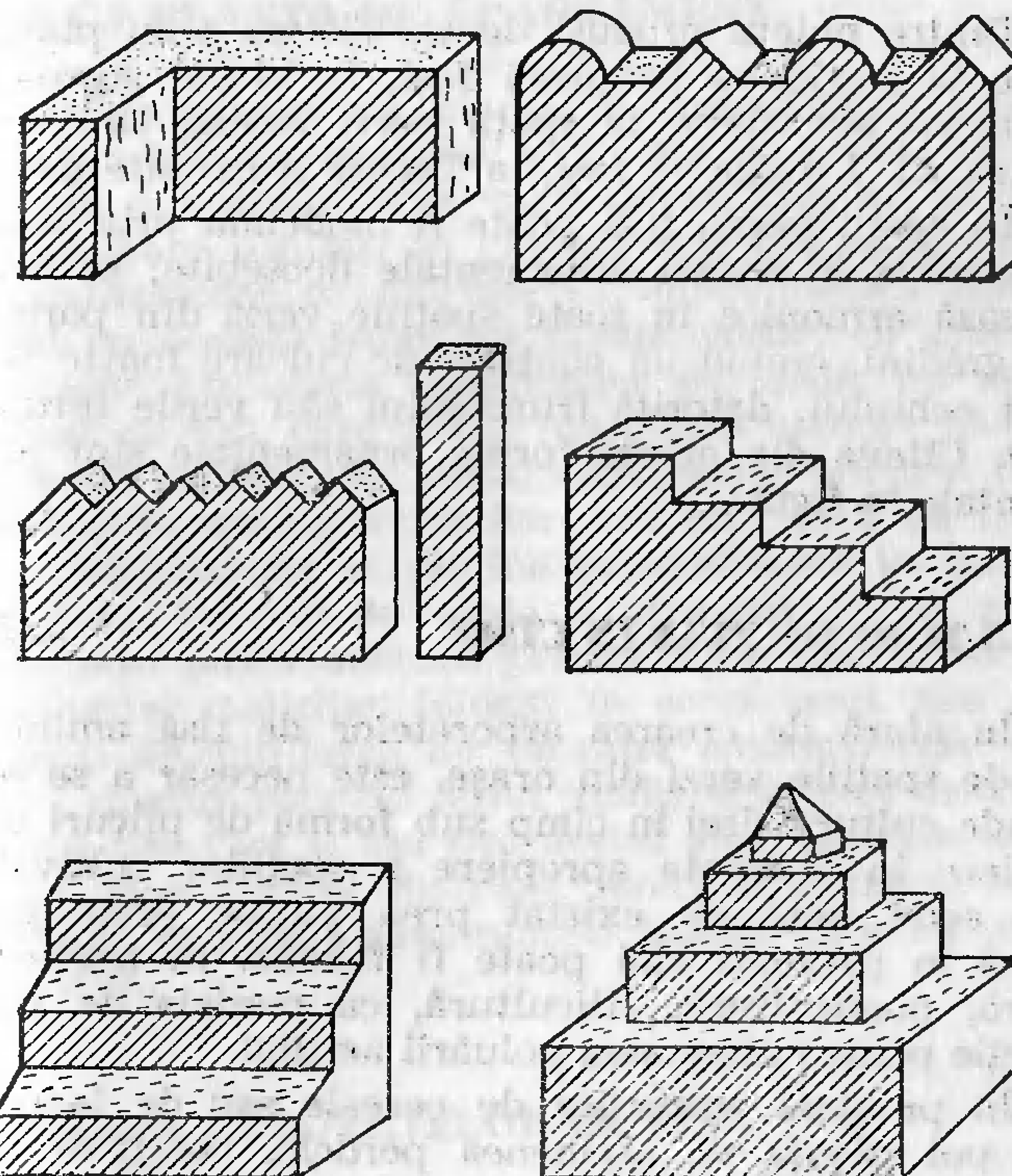


Fig. 2 — Forme ornamentale de tisă

plantat tisă la Grădina Botanică creată de el la Cluj, ajutat de E. T o p a.

La Galați s-a plantat tisă în spații verzi în anii 1899—1929, în 1929—1944, în anii 1944—1968.



obținute prin tăieri dirijate

La Iași s-a plantat tisă în spațiul verde de la Ciric, la Universitate în 1962, la pepiniera silvică Galata, la Grădina Botanică.

La Suceava s-a cultivat tisă cu puieți de la Universitatea din Iași, în anul 1978.

Dintre puieţii produşi de G. Cioltan s-au plantat tişe la staţiunea pomicolă Iaşi, la Liceul Agro-Industrial Miroslava, la spaţii verzi Brăila, Universitatea Al. I. Cuza — Iaşi, la Tecuci şi în alte locuri.

În spaţii verzi, tisa poate fi modelată prin tăieri succesive în forme ornamentale deosebite; se integrează armonios în toate spaţiile verzi din parcuri şi grădini, creînd un contrast de culoare foarte plăcut ochiului, datorită frunzişului său verde întunecat. Cîteva din aceste forme ornamentale sînt prezentate în figura 2.

CULTURI DE TISĂ ÎN CÎMP

În afară de crearea arboretelor de tisă amintite şi de spaţiile verzi din oraşe, este necesar a se extinde cultura tisei în cîmp sub formă de pîlcuri sau liziere în imediata apropiere a spaţiilor cultivate. În acest sens au existat prea puţine preocupări pînă în prezent. Mai poate fi folosită în horticultură, pomicultură, viticultură, ca perdele de protecţie pentru atenuarea poluării aerului.

În preajma culturilor de cereale sau de legume se pot planta de asemenea perdele, boschete sau pîlcuri care oferă adăpost şi hrană, mai ales pe timpul iernii, pentru păsărele. Ar fi un mijloc eficace de a menţine un număr suficient de păsări socotite la hectar şi care sînt un factor natural, foarte eficace, netoxic şi nepoluant pentru sol, de combatere a insectelor dăunătoare. În vecinătatea lucrărilor de hidroameliorații sau a staţiilor de pompare se pot plasa tise care să ofere păsărelelor vara loc pentru cuibărit şi iarna adăpost şi hrană.

TISA CA PLANTĂ DE APARTAMENT

Pentru amatorii de plante de apartament, care vor să aducă în preajma vieţii lor de toate zilele un colţ din natura vie, s-ar putea furniza puieţi de tisă, care plantaţi în ghivece sau alte recipiente corespunzătoare ca mărime să împodobească interiorul cu această frumoasă plantă verde, cu aspect decorativ. Cu ocazia sărbătorilor de iarnă, un mic arboraş de tisă, care a fost îngrijit cu atenţie, poate fi folosit ca pom de iarnă, constituind bucuria familiei şi în special a copiilor, mai ales că după trecerea sărbătorilor ar rămîne în continuare un prieten al lor tot atît de verde şi proaspăt. Pe de altă parte s-ar putea micşora procentul de distrugere a brazilor şi molizilor folosiţi în acest scop, sau ar fi feriţi de mutilarea lor de către amatorii care îşi caută singuri pom de iarnă, mulţi dintre ei distrugînd şi tise care şi aşa sînt destul de rare. Prin astfel de tăieri se pot distruge perechile naturale sau cultivate şi rămîn exemplarele izolate care nu mai fructifică.

CREAREA ARBORETELOR DE TISA

Se consideră necesară crearea unor arborete de tisă pentru asigurarea unui fond de seminţe în cantitatea şi de calitatea corespunzătoare. Pentru constituirea a patru arborete de 50 ha deci în total 200 ha, sînt necesari 10 mii de puieţi la hectar, însumînd 2 milioane de puieţi. Se consideră că este mai greu a se crea arborete pure de tisă şi este preferabil să fie asociate cu alte trei-patru specii, cu care poate convieţui în condiţii bune. În cazul asocie-

rii a patru specii revin cam 500 000 puieţi de tisă pentru suprafaţa scontată, deci minimum 40 kg seminţe.

Iniţial nu se putea îndeplini acest deziderat, din cauza necunoaşterii celei mai bune tehnici de obţinere a celei mai mari cantităţi de seminţe la o recoltare, sau a prelucrării lor după cules. După multe încercări s-au putut perfecţiona astfel de metode, aşa încît numai la Galaţi s-au putut recolta în anul 1980, 30 kg. Aceste procedee vor fi descrise la capitolul respectiv. Există deci posibilităţi de a rezolva această problemă a asigurării fondului de seminţe atît cantitativ cît şi calitativ, prin folosirea unor exemplare elite de rod. Prin crearea de arborete producătoare de seminţe în preajma pepinierelor se va asigura un fond de seminţe în imediata lor apropiere, reducînd eforturile, cheltuielile şi forţa de muncă necesare în acest scop.

IV. ÎNMULŢIREA TISEI

ÎNMULŢIREA PE CALE VEGETATIVĂ

Această înmulţire se face prin altoire, marcotare, lăstărire şi butăşire. Se utilizează frecvent pentru obţinerea unor varietăţi şi forme ornamentale.

Altoirea se aplică în cazul în care există un exemplar izolat de tisă femelă, căreia vrem să-i punem în valoare potenţialul productiv. În acest caz se altoieşte un lujer mascul în cuprinsul coroanei tisei femele; acesta va produce polen pentru formarea seminţelor.

Marcotarea se aplică în acelaşi scop ca şi altoirea, dar trebuie ştiut că tisa mexicană nu marcotează. Este o metodă mai puţin folosită, în cazul în care nu avem alte mijloace de multiplicare a unui exemplar izolat.

Lăstărirea nu este indicată decît în cazuri speciale; la Galaţi str. Gării nr. 53, în 1950 s-au plantat două tise cărora nu li se cunoştea sexul. Ambele tise s-au dovedit a fi femele şi în anul 1970 s-a putut găsi un exemplar mascul care s-a plantat alături, obţinînd rod de la cele două femele. Cineva a tăiat masculul pentru pom de iarnă, iar exempla-

rul a lăstărit și situația a fost salvată. La Universitatea din Iași, în 1978 s-au tuns o parte din tisele mexicane mascule pentru a le da forma cubică, iar cele femele și-au redus capacitatea de rod din lipsă de polen. Ulterior s-a revenit asupra formelor globuloase și femelele au fructificat din nou. În plus, prin schimbarea inițială a formei masculilor s-a diminuat și aspectul decorativ dat de culoarea roșie a arilelor.

Butășirea se folosește în vederea înmulțirii masive, pentru obținerea unei cantități mai mari de material săditor. Ea se poate realiza în proporții reduse în sere, dar este nevoie de o butășire în afara serelor, pentru a se obține puieți mulți și ieftini. În figura 3 sînt redate cîteva tipuri de butași de tisă.

S-au încercat unele butășiri cu eforturi deosebite și timp îndelungat la Tg. Jiu, Galați și Suceava, dar cu rezultate slabe. După mult timp, în practică s-a constatat că dacă se execută butășirea fără netezirea stratului pe porțiuni în pantă, reusita poate fi de 100%. Deci, butășirile trebuie făcute în pantă, unde apa de irigații nu stagnează asfixiind butașii. În anul 1952, s-au butășit în pantă 20 mii de butași cu reușită deplină.

Lucrările de butășire necesită cunoașterea următoarelor condiții:

Epoca cea mai favorabilă este luna septembrie, cînd lujerii sînt maturați și au mugurele terminal bine dezvoltat.

Lungimea butașului este de 5—10 cm, cît rezultă din creșterea lujerului din anul curent. Tăierea se face pieziș la baza lujerului, unde se află o zonă generatoare bogată în muguri adventivi ce vor regenera rădăcini. Briceagul folosit se ascute din 10 în

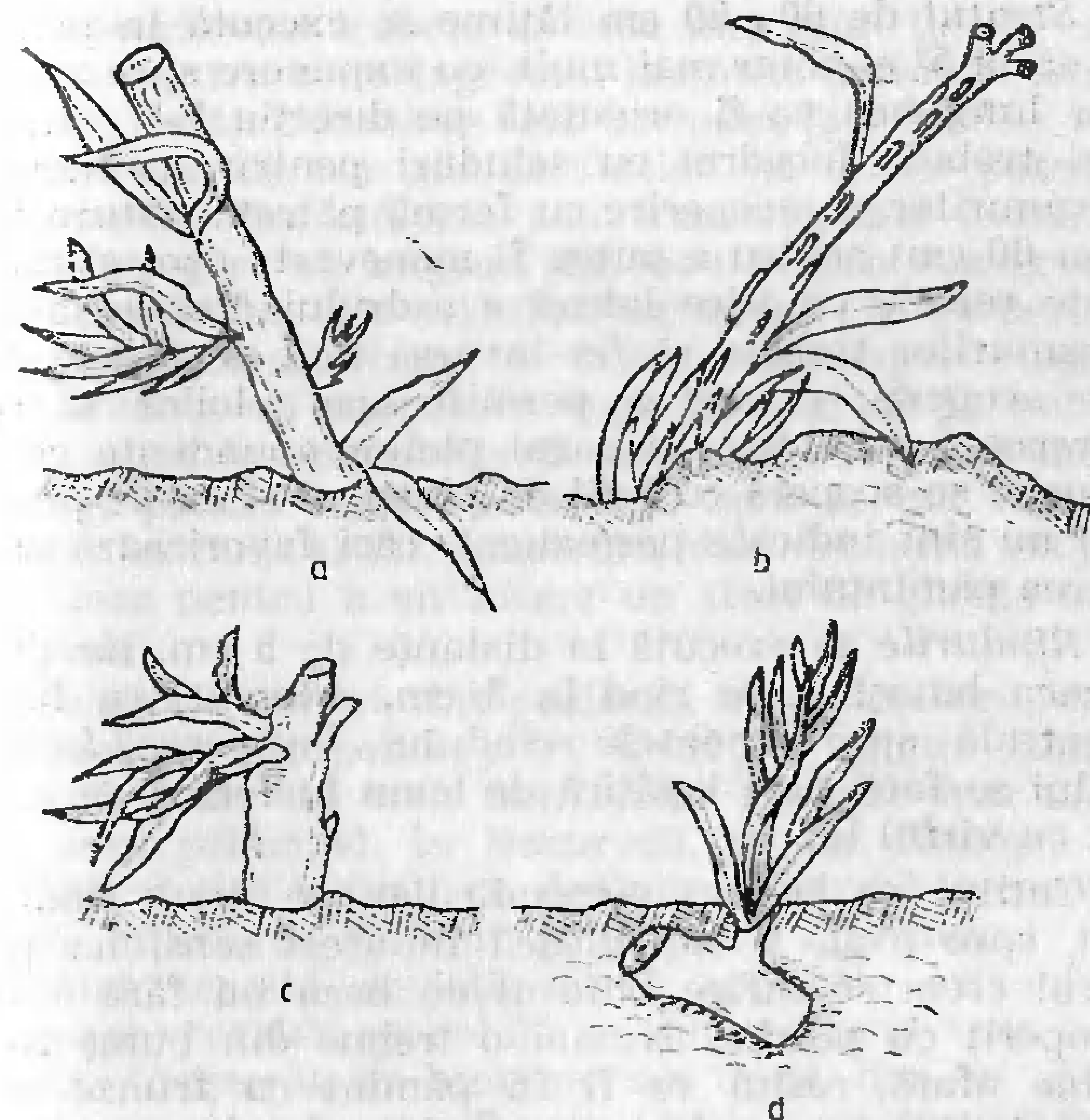


Fig. 3 — Butași de tisă:
a — butaș retezat la vîrf cu muguri porniți de la mijloc; b — butaș de doi ani fasonat cu muguri porniți de la bază; c — butaș retezat de la vîrf cu mugure care lîncezește; d — butaș cu talpă

10 minute pentru a nu produce zdrobiri la punctul de tăiere, care trebuie executată dintr-o singură mișcare. Butașul trebuie să aibă cel puțin un mugure terminal și toate frunzele, iar mugurii nu se amputează, chiar dacă sînt floriferi. Butașii se pun imediat în vase cu apă, separați pe sexe și se transportă cu apă cu tot la locul de butășire.

Stratul de 60—80 cm lățime se execută în pantă pînă la 5° și chiar mai mult, cu expunere spre nord, iar lungimea va fi orientată pe direcția E-V. Stratul trebuie încadrat cu scînduri pentru susținerea geamurilor de acoperire cu formă pătrată (latura 50 sau 60 cm) pentru a putea fi manevrate ușor și așezate repede pe orice latură a cadrului. Poziționarea geamurilor trebuie să fie inversă față de țiglele de pe acoperiș, pentru a permite apei ploilor să se strecoare înăuntru. În cazul ploilor abundente geamurile se acoperă cu folii de plastic. Foliile de plastic nu sînt indicate permanent, căci favorizează uscarea pămîntului.

Rîndurile se execută la distanțe de 5 cm, iar desimea butașilor pe rînd la 3 cm, orientați cu fața ventrală spre amontele rîndului. Înfigerea butașului se face cu o lopățică de lemn în formă de cuțit cu vîrful lat.

Cuțitul se înfige perpendicular pe axul rîndului, spre aval, și se apleacă în acest sens, iar pe locul creat se înfige butașul cu baza lui fără a fi acoperit cu pămînt. Numai o treime din butaș rămîne afară, restul va fi în pămînt cu frunze cu tot. Cuțitul, care a fost scos înainte de plasarea butașului, va fi înfipt acum cu cîțiva centimetri distanță în partea opusă, și, prin aplecare se va astupa cu pămînt primul butaș, creîndu-se loc pentru cel de al doilea. Operația se repetă pînă la terminarea rîndului, iar la fiecare metru de strat se aplică o stropire moderată. Butașii pregătiți se iau din vasul în care au fost transportați și se butășesc imediat după confecționare.

În urma stropirii se execută și lucrarea de acoperire cu geamuri.

Straturile nu trebuie să aibă mai mult de 80 cm lățime pentru a nu îngreuna lucrările de întreținere (plivit, udat). Udarea se face periodic, la 3—5 zile, cu 3—5 l apă de rîu sau de fîntînă pe metru pătrat. Geamurile sînt ridicate sau translate, dar imediat după stropire se acoperă din nou pentru conservarea umidității din sol. Straturile vor fi acoperite timp de doi ani, iarnă și vară, zi și noapte. Rădăcinile încep să pornească după 14 luni de la butășire, adică în noiembrie. Se mai lasă sub geam încă un an pentru lemnificarea lor, apoi se pot repica afară, în cîmp și fără umbrare, dar aici iarna nu se stropesc pentru a nu forma un strat de gheață asfixiant.

Butașii ortotropi sînt preferați în silvicultură, dar un arbore nu poate oferi decît un singur lăstar ortotrop, cel din vîrf, sau, foarte rar mai apar unii pe axul principal. În București, pe str. Xenopol a existat o tisă mascul cu deviație ortotropă crescută prin înfurcirea tulpinii principale. Îngrijitorul nu a tăiat această deviație, ci a aplecat-o orizontal, aproape paralel cu solul, pe sub coroană spre lumină. Creșterea în lungime s-a oprit, dar au apărut numeroase ramificații, toate ortotrope. S-a ajuns deci la concluzia că prin aplecarea plantei mume în poziție apropiat orizontală se pot obține mulți butași ortotropi, metodă aplicată apoi în practică.

ÎNMULȚIREA PE CALE GENERATIVĂ

Înmulțirea tisei prin semințe rămîne principala cale accesibilă pentru producția forestieră de material săditor, asigurarea pepinierelor cu puieți și

apoi extinderea culturilor. În acest sens s-au făcut multe eforturi cu rezultate mai slabe, sau mai bune, deoarece obținerea unei cantități cît mai mari de semințe și de calitate bună este cu mult mai greu de realizat decît s-ar părea la prima vedere. Recoltarea este anevoioasă și prelucrarea semințelor după recoltare și pînă la stratificare cere multe manevre migăloase.

În cele ce urmează, autorii acestei lucrări vor încerca să sugereze unele metode experimentate și perfecționate de-a lungul anilor, de recoltare și prelucrare a semințelor, cu cel mai mare randament posibil, rămînînd în continuare în sarcina silvicultorilor îmbunătățirea lor.

RECOLTAREA SEMINȚELOR

Cu 50 de ani în urmă, cînd au început aceste preocupări, nu se punea problema obținerii unei cantități mari de semințe; abia se puteau obține 40—50 g semințe dintr-un arbore. După multe variante de lucru s-a ajuns totuși la rezultate destul de bune, începînd cu recoltarea.

Recoltarea de vară-toamnă se realizează în general înaintea lunii octombrie. Pentru a ușura efortul fizic la recoltare, și, totodată a scurta timpul necesar, mai ales în zilele cu vreme nefavorabilă, se cer respectate anumite reguli. Culegerea se începe cu părțile marginale ale ramurilor, pentru a nu păta hainele, mergînd în jurul tulpinii într-un sens dinainte stabilit și urmărit pe tot parcursul operației pentru asigurarea culegerii integrale. După aceasta se recoltează și părțile mai apropiate de tulpină. Se pot apuca cîte 3—4 semințe care se desprind cu atenție de pe lujer. Pe măsura culegerii, ele se depozitează într-o pungă de plastic fără defecte, prinsă cu două ace de siguranță în regiunea pieptului, sau în găleți mici de plastic atîrnate de gît. Acest procedeu lasă libere ambele mîini pentru recoltare. Se va înainta apoi cu culesul spre vîrf, folosind o scară sau sfori pentru ancorarea de ramurile mai puternice. După un timp mîinile devin lipicioase datorită arilelor stivite și trebuie șterse sau spălate atunci cînd este posibil. Se pot folosi și prelate ușoare de material plastic, care se leagă de ramuri sub porțiunea de recoltare lăsînd semințele să cadă pe ele, sau întinse pe jos cînd se recurge la scuturare. Prin scuturarea ramurilor cad o bună parte din semințe, iar cele rămase vor fi culese cu mîna, dar numai atunci cînd fructificația este abundentă, altfel se lungește timpul cu două sau trei operații în loc de una. În plus, o parte din semințe cad în afara prelatei, mai ales pe vînt (peste 10%) și atunci se prelungește timpul și cu adunarea acestora. Ramurile situate mai sus, dacă sînt flexibile, se pot apleca cu sfori pînă la nivelul potrivit culegerii, iar dacă nu se pot apleca se folosesc alte mijloace (scări, sfori). Vîrful ortotrop nu se apleacă și nu se forțează niciodată, căci lemnul lui este fragil și se poate rupe, astfel încît este de preferat să rămînă nerecoltat. La tulpinile cu ramuri bifurcate se ancorează cele două părți cu sfori, pentru a nu se rupe și pentru a ajuta poziția de cules. Semințele căzute se adună cu o măturică, o perie, sau chiar cu mîna. Pungile de depozitare nu trebuie să conțină mai mult de 1 kg semințe, pentru a nu se rupe și pierde conținutul. După ce s-a terminat ziua de lucru, semințele se adună în

sacoșe, găleți, pentru transportarea la locul de prelucrare.

La recoltare nu este indicată baterea cu bățul a ramurilor, deoarece cad și semințe verzi care vor fi greu de prelucrat și se pot rupe ramuri sau muguri de floare pentru anul următor. Cînd tulpina este bifurcată, de asemenea se face o legătură de sfori pentru a pune piciorul pe ea și a avea acces la porțiunile mai înalte. La exemplarele plagiotrope se pot recolta toate vîrfurile, deoarece nu se rup prin îndoire. La Universitatea din Iași s-au putut culege de la patru tufe plagiotrope peste 5 kg semințe, exploatarea fiind integrală.

PRELUCRAREA SEMINȚELOR DUPĂ CULESUL DE TOAMNĂ

Această prelucrare presupune anumite operații executate imediat după cules, sau cel tîrziu a doua zi, altfel semințele se pot asfixia în propria lor pulpă. S-a urmărit prelucrarea manuală, deoarece în prezent există cantități relativ mici de semințe, astfel încît nu se pune problema de a recurge la mijloace mecanice care sînt mai costisitoare. Prin perfecționarea treptată a unor tehnici relativ simple, dar cu efort fizic considerabil s-a ajuns la creșterea substanțială a cantității de material finisat, astfel încît în ultimii ani s-a putut prelucra în opt ore o cantitate de semințe care, înainte era realizată într-o săptămînă. Operațiile propuse conțin mai multe faze, începînd cu îndepărtarea arililor prin descărnare și pînă la finisarea prin uscare în vederea depozitării lor în condiții optime.

Descărnarea semințelor se execută în trei etape: macerarea, levigarea și finisarea.

1. *Macerarea* cuprinde doi timpi: zdrobirea pulpei, cu o durată de o jumătate de oră și stoarcerea cu o durată de circa o oră și jumătate pentru o cantitate de 5—6 kg semințe.

— *Zdrobirea* se efectuează într-o găleată fără apă, deoarece apa împiedică zdrobirea arilelor. Pentru executarea lucrărilor de prelucrare sînt necesare 4—5 găleți smălțuite de 10—12 l capacitate și 1—2 ciururi de metal smălțuite. Este de preferat un scăunel mic pentru poziția mai odihnitoare în timpul lucrului, de asemenea un halat pentru protecția hainelor.

Se toarnă 5—6 kg semințe într-o găleată, care se ține înclinată spre corp. Se introduce mîna dreaptă în găleată, prinzînd în palma răsfirată o cantitate potrivită de semințe, care sînt apăsate pe peretele înclinat pînă ajungem cu degetele fundul găleții, apoi se strînge pumnul pentru zdrobirea arililor aflați în palmă. În același timp se execută și o mișcare de semirotație a întregului conținut, pentru a cuprinde o nouă cantitate de semințe. Se efectuează 1—2 macerări pe secundă timp de un minut, după care se schimbă puțin poziția de lucru folosind cealaltă mînă. Dacă încercăm un ritm mai alert, rezultatul nu este eficient pe măsura efortului suplimentar, iar unele semințe sau părți din pulpă pot fi proiectate în afară, în timp ce un ritm mai lent întîrzîie prelucrarea lotului propus și care odată început trebuie terminat în aceeași zi. Continuarea acestei etape peste o jumătate de oră nu ar avea nici un efect, deoarece pulpa deja strivită ar împiedica zdrobirea altor arili, așa că se trece la faza

următoare, deși abia dacă s-a zdrobit o jumătate de cantitate.

— *Stoarcerea pulpelor* se face tot fără apă. Se pune de data aceasta în ciur o cantitate de maximum 2 kg amestec și se sprijină ciurul pe o altă găleată sau, de preferat, pe o oală de diametrul lui, pentru a nu cădea o parte în vasul respectiv. Apoi se execută operația de macerare de mai sus cu frecvență mai mică de două mișcări pe secundă, timp de 15 minute, timp în care se insistă mai mult asupra apăsării decît a macerării. Scopul propus este de a strecura cam jumătate din cantitate, după care conținutul ciurului este turnat în a treia găleată, iar pulpa stoarsă în a patra. Se repetă stoarcerea cîte 15 minute pînă se termină conținutul primei găleți, prelucrat prin operația precedentă.

2. *Flotația*-spălarea, sau levigarea materialului rezultat pentru îndepărtarea membranelor durează 2—3 ore și se face cu apă. În acest scop avem pregătită o a cincea găleată cu apă eventual ușor încălzită. Se toarnă apă pînă la jumătatea găleții precedente agitînd ușor conținutul pînă la omogenizare. Se aleg la început semințele plutitoare în număr de 10—20 pentru a nu stînjeni operațiile următoare. In acest mic interval semințele se așază la fund, iar membranele și resturile de pulpă rămîn în suspensie. Prin alt ciur curat se toarnă încet apa cu suspensiile, în așa fel încît semințele să rămînă pe fundul găleții. Conținutul ciurului se toarnă în găleata cu pulpe, iar apa de sub le înapoi în găleata cu semințe pentru o nouă spălare. Se continuă de 3—6 ori pînă cînd cantitatea rămasă s-a redus cu încă jumătate volum. În această fază se aleg și semințele semiplutitoare care se pun separat, pentru a fi finisate aparte.

3. *Finisarea* se face pentru a îndepărta arilul greu lavabil și cuprinde următoarele etape:

— *Convecția* cere cea mai mare parte a timpului afectat finisării și se execută prin repetări alternative de macerări și flotații. Macerarea se poate face în găleată sau ciur. Prin repetare, conținutul se reduce treptat și semințele apar din ce în ce mai curate. Cele rămase nedescărnate sînt în număr foarte mic (sub 1%) așa că se poate încheia lucrarea, prin îndepărtarea acestora.

— *Uscarea* se face după ce semințele au fost bine scurse în ciur. S-a reușit uscarea lor pe ziare, fără a fi nevoie de căldură și într-un timp foarte scurt, de ordinul minutelor. Se pregătesc 3—4 ziare așternute în serie și imbricate în așa fel încît să putem trece semințele cu ajutorul palmelor de la primul pînă la ultimul. Ziarele absorb pelicula subțire de apă de la suprafața semințelor, așa încît pe ultimul dintre ele semințele sînt deja uscate. Semințele greu lavabile trebuie alese și îndepărtate.

— *Cîntărirea* se face imediat după alegerea semințelor greu lavabile, care se vor curăța separat și vor fi puse alături de cele plutitoare și semiplutitoare. Se ia în considerație greutatea semințelor la recoltare, din care se scade un procent de 25% cît reprezintă gradul lor de umiditate în acel moment. Se obține astfel greutatea uscată pe care scontăm în depozitare. Procentul de umiditate a fost stabilit de autor prin cîntăriri succesive la anumite intervale de timp. După cîntărire, semințele se pun la uscat în strat simplu, timp de 4—5 zile, după care pot fi transportate în depozit pentru uscare lentă, timp de o lună, în straturi de 2—3 cm grosime. O bună parte din semințele recoltate în august-septembrie au tegumentul încă verde, incom-

plet maturat, deşi arilul este roşu şi cărnos. Aceste seminţe sînt greu lavabile şi în procent mai mare decît cele recoltate mai tîrziu, iar prelucrarea lor cere uneori un timp dublu faţă de cel descris anterior. În această privinţă există variaţii de la o regiune la alta şi chiar de la un arbore la altul.

Dacă nu se face cîntărirea în ziua descărnării se pierde cuantumul greutăţii la recoltare şi nu se mai poate aprecia exact momentul uscării optime.

Recoltarea de iarnă a seminţelor este de preferat, dacă vrem să evităm seminţele în pîrgă ce răsar în anul al treilea, dar prezintă inconveniente legate de timpul nefavorabil. Ea începe după 1 octombrie şi se prelungeşte pînă la căderea zăpezii, de aceea intervin unele schimbări în metoda de recoltare. Ea se face prin scuturare cu mîna, cu firul, sau manual ca toamna. Prin scuturare cad 30—40% din seminţe, iar restul se culeg cu firul şi cu mîna. Se folosesc prelate, iar recoltarea cu firul începe de la ramurile superioare, continuînd cu cele mijlocii, apoi cele inferioare. Prelatele se mută treptat în sensul recoltării. De asemenea sînt necesare scări, sfori, cîrlige pentru fixarea ramificaţiilor. Dacă acestea sînt acoperite cu zăpadă, se culeg întîi zonele mai accesibile, deoarece zăpada cade în cîteva zile.

Eventual se pot scutura ramurile cu tot cu zăpadă punîndu-se ca atare în găleţi şi se separă la locul de prelucrare. La temperaturi sub 10°C frunzele se rup la cea mai uşoară atingere, de aceea recoltarea trebuie amînată. Operaţiile de prelucrare sînt asemănătoare cu cele descrise anterior:

Descărnarea prin macerare, flotaţie şi finisare a seminţelor:

1. *Macerarea* cu următoarele faze:

— *Zdrobirea* cu o durată de 15—30 minute, care se face după îndepărtarea corpurilor străine, într-o găleată de 10—12 l, prin strivire cu mîna şi mişcări de semirotaţie a conţinutului.

— *Stoarcerea* se face tot fără apă, timp de 1—2 ore, într-un ciur în care se pun pentru o priză 1—2 kg seminţe. După 15—30 minute conţinutul se toarnă într-o găleată cu apă, în timp ce o mare parte din pulpa a trecut prin ciur. Se continuă pînă la terminarea lotului.

2. *Flotaţia* seminţelor se execută în 2—3 ore folosind găleata cu apă.

— *Separarea corpurilor plutitoare* (frunze, crenguţe);

— *Agitarea uşoară* a apei prin rotaţie pentru a antrena resturile de pulpă în supernatant în timp ce seminţele rămîn pe fund;

— *Strecurarea* amestecului aşa fel încît seminţele să rămînă pe fundul găleţii.

3. *Finisarea* se execută în 2—3 ore, cu trei operaţii:

— *Convecţia* (15—20 minute) pentru îndepărtarea corpurilor străine care au mai rămas.

— *Uscarea* (15—30 minute) se face pe ziare după cum s-a mai arătat.

— *Cîntărirea* seminţelor are loc imediat după uscare.

La cele arătate mai sus se poate adăuga faptul că intervin şi alte greutăţi în muncă, datorate particularităţilor seminţelor de tisă. În afară de îndepărtarea anevoioasă a arilului, la arilul care devine lipicios aderă şi conurile, care apoi se desprind greu. Conul este un lujer transformat care şi-a redus axul la lungimea de 2 mm, iar frunzele

au devenit microfile reduse la dimensiunile unor solzi imbricați. Solzii de la bază sînt mici, iar cei din partea apicală mai mari, formînd o rozetă la baza seminței. La recoltările de toamnă conurile rămîn pe ramuri, iar cca 5% aderente la semințe; aceste semințe fiind plutitoare se îndepărtează ușor prin flotație. Spre sfîrșitul lunii octombrie proporția de conuri aderente se ridică la 20—30%, dar se pot separa și ele relativ ușor. Și la 2—3 săptămîni după începerea căderii se mențin la fel, dar după încă o lună sau mai repede se înnegresc, devin grele și cad la fund împreună cu celelalte. În acest caz este nevoie de o operație suplimentară de convecție. Se agită apa prin rotire ușoară pentru ca aceste semințe să fie aduse la starea de semiplutire, după care se decantează repede în alt vas odată cu apa. Se repetă separarea pînă se aleg aproape toate, uscîndu-se separat pentru a fi macerate a doua zi. Cele care mai păstrează urme de aril se vor curăța cu mîna fir cu fir. Pentru îndepărtarea corpurilor străine care au mai rămas printre semințe se poate folosi procedeul adeziv (o sugativă, sau chiar palmele pe care acestea aderă), sau planul înclinat format dintr-un strat de ziare înclinat peste un lighean și pe care se lasă să curgă semințele în strat subțire. La una din separările pe plan înclinat, în anul 1980, din 750 g semințe s-au ales 82 g (11%) corpuri străine, deci este o metodă bună pentru faza de finisare.

CARACTERELE SEMINȚELOR DE TISĂ

Semințele de tisă au anumite însușiri specifice, care le deosebesc mult de semințele altor specii de

plante. Majoritatea lor răsar în al doilea an de la semănare, iar celelalte la 1,3 și chiar 4 ani. Ele necesită un anumit grad de umiditate optimă, pentru a îndeplini condițiile necesare la semănat. Începînd de la formare și pînă la pîrgă, apoi în timpul prelucrării și depozitării își schimbă de mai multe ori culoarea, prin treceri succesive de la una la alta. În timpul acestor treceri are loc maturarea semințelor, paralel cu uscarea, așa încît studiul colorimetric al lor poate constitui un bun indicator pentru diferite stadii de maturizare. Păstrarea în sol un timp mai îndelungat le expune rozătoarelor, care distrug cea mai mare parte din semințe. Cele rămase au și ele nevoie de condiții optime de germinare și încolțire, așa încît se face o nouă triere naturală și, din păcate, prea puține se bucură de șansa de a deveni plante adulte, care, la rîndul lor, să asigure perpetuarea speciei. Dacă mai adăugăm și faptul că polenul fără saci aeriferi se răspîndește la mică distanță și, deci, presupune existența partenerului în imediata apropiere și că semințele de asemenea au arie mică de răspîndire, ne dăm seama că tisa este o plantă destul de vitregită în ce privește asigurarea pe cale naturală a supraviețuirii ei, atît ca individ cît și ca specie. Deși tisa este pusă sub ocrotirea legii, în zilele noastre sînt înregistrate prea puține preocupări din partea oamenilor, și chiar a silvicultorilor, pentru salvarea ei de la dispariție prin regenerări, împăduriri sau cultură în pepiniere, parcuri, grădini. Autorii lucrării încearcă să aducă un mic aport în lupta omului pentru ocrotirea naturii care ne înconjoară și ne oferă condițiile necesare vieții, dar se poate constitui și ca un apel adresat în special profesioniștilor, ocrotitori ai pădurilor și, implicit, iubitorilor ei, să

acorde în viitorul apropiat atenția care se cuvine și acestui frumos arbore decorativ și prețios, *Taxus baccata*.

Revenind la caracterele semințelor, după cele arătate anterior, vom arăta cîteva aspecte legate de epoca lor de răsărire.

În general tisa răsare primăvara, în luna aprilie. O parte mai mare sau mai mică din ele fie că sînt întîrziate răsărind în diferite luni de vară, fie că nu răsar în primăvara celui de al doilea an (în mod grupat), ci în primul, al treilea sau al patrulea an. Asemenea semințe sînt socotite pierdute pentru cultură, ele răsar în mod dispers, deci le putem numi semințe disperse. Din acest punct de vedere le putem împărți în trei grupe:

Semințe disperse:

— semințe disperse cu răsărire de vară;
— semințe disperse din primul an;
— semințe disperse din anul al treilea.

Semințele disperse cu răsărire de vară sînt cele care răsar în tot timpul verii și sînt considerate pierdute pentru cultură, deoarece nu au timp pentru lignificare și se pierd în timpul iernii. Cauzele din natură ale acestei abateri nu sînt cunoscute, dar, autorul, căutînd un răspuns posibil a stratificat în anul 1976 1 500 g semințe, pe care le-a transferat de mai multe ori în diferite medii de temperatură, repetînd această experiență timp de patru ani. S-a constatat că o bună parte din acestea au început să răsară în lunile iunie, iulie și august, mai ales în al doilea și al treilea an, mai puține în primul. În consecință, este bine, ca o măsură de prevenire, să nu se schimbe locul semințelor stratificate, mai ales în cîmp. Ele trebuie lăsate la locul stratificării pînă la semănare.

Semințe disperse din primul an sînt acele semințe care răsar în proxima primăvară de după stratificare. Germenii acestor semințe, odată apăruți, nu pot rezista în stratul de nisip pînă în anul următor cînd le vine rîndul la semănat, și, prin putrezire, introduc mucegai în stratificare. Pentru corectarea acestei deficiențe, în 1977 s-a făcut o serie de 12 probe lunare de stratificare, începînd cu luna ianuarie și terminînd cu luna decembrie.

Urmărind lunar germinația și răsărirea semințelor, s-a constatat că procentul semințelor disperse din primul an descrește mereu de la cele stratificate în ianuarie pînă la cele stratificate în septembrie, cînd procentul lor se reduce la cca 1%, iar la cele stratificate în trimestrul patru procentul se reduce pînă aproape de zero. S-a ajuns deci la concluzia că semințele stratificate în luna noiembrie dau cele mai bune rezultate.

Semințele disperse din anul al treilea reprezintă un procent de cca 20% și sînt considerate inapte pentru cultură. Depistarea și îndepărtarea lor la timp ar favoriza procentul de încolțire. În legătură cu caracterul lor tardiv le putem numi semințe staționare. S-a observat că acest caracter este legat de culoarea lor. Ideea a apărut în august 1980 cînd s-a recoltat un lot de semințe din tisa plantată în Tecuci str. 7 Noiembrie nr. 9.

După prelucrare s-a observat că 20% dintre semințe erau staționare, la care culoarea verde nu trece în castaniu. Or, acesta este procentul semințelor disperse din al treilea an. Această potrivire de cifre a dus la ideea unui paralelism, sau poate chiar a unei identități dintre cele două categorii de semințe.

Semințele staționare sînt deci acele semințe la care culoarea verde nu trece în castaniu, culoare speci-

fică semințelor mature. După cum s-a menționat și mai înainte, semințele trec prin șase culori: verde, castaniu și ocru în aer, gri, brun și măsliniu în stratificare. Între acestea sînt cinci trepte de trecere dintre o culoare și alta. Prima trecere, de la verde la castaniu are loc în decurs de 24 ore și este ușor de observat, iar celelalte în decurs de 1—6 luni.

Pentru lămurirea problemei propuse s-a ales prima trecere, de la verde la castaniu. La 29 septembrie 1980 s-au recoltat semințe de tisă din Galați str. Republicii nr. 51, cu maturare timpurie și s-a observat că lipsesc total semințele staționare. Dar la lotul de semințe recoltate de la Muzeul de Artă din Galați, cu maturare normală s-au găsit destule semințe staționare. Din toate acestea deducem că apariția semințelor staționare este strîns legată de maturizarea semințelor.

În ansamblu, trebuie să avem în vedere patru factori de determinare a gradului de maturizare a semințelor:

1. *Efortul depus la descărnare,* care scade în intensitate pe măsură ce semințele sînt mai mature, datorită îndepărtării mai ușoare a arililor.

2. *Reziduurile de aril* rămase lipite de semințe la descărnare, cum sînt membranele a căror lungime se reduce treptat pe măsură ce semințele se maturizează.

3. *Creșterea treptată a arilului* a cărui margine superioară crește milimetru cu milimetru, ridicîndu-se spre vîrful semintei (spre micropil). Prin măsurarea exactă a acestor creșteri se pot obține anumiți parametri legați de gradul de maturare și se pot stabili chiar clase de vîrste pentru a fi urmărite și determinate înainte de recoltare. Prin astfel de măsurători s-au stabilit șase trepte distincte numite clase de vîrstă sau de maturizare a semințelor, date de creșterea în mm a arilului:

Clasa 1 — arilul la 3 mm sub micropil fiind verde
Clasa 2 — arilul la 2 mm sub micropil fiind roșu
Clasa 3 — arilul la 1 mm sub micropil fiind roșu
Clasa 4 — arilul la 0 mm peste micropil fiind roșu
Clasa 5 — arilul la 1 mm peste micropil fiind roșu
Clasa 6 — arilul la 2 mm peste micropil fiind roșu

4. *Schimbarea culorii semințelor* de la verde la castaniu are loc ca efect al maturării. Acest aspect a fost cercetat în luna octombrie 1980, cînd s-au luat șase probe de cîte 100 semințe din fiecare clasă de vîrstă și au fost urmărite. În prima zi s-au făcut trei observații: la ora zero, la ora 7 și 18 d.a., iar în zilele următoare cîte o observație la ora 9 a.m. Descărnarea s-a terminat cu 15 minute înainte de ora zero, știut fiind că schimbarea culorii începe în prima oară de la descărnare și este legată de evaporarea apei și a altor lichide volatile. S-a măsurat înaintarea culorii castaniu de la bază spre vîrf în mm, date care s-au înscris pe șase coloane, considerînd lungimea medie a semintei de 6 mm. Se pot întocmi astfel buletine colorimetrice pentru fiecare clasă de vîrstă (tab. 3).

Proba cuprinde 100 semințe, deci numărul celor trecute dintr-o coloană în alta coincide cu procentul semințelor.

Această probă a fost recoltată în ziua de 15. 10. 1980 la ora 18, executîndu-se apoi prelucrarea și pregătirea pentru măsurare.

La ora zero din 16. 10. 1980 toate semințele au avut culoarea verde, deci au fost trecute la coloana 0. La ora 7 s-au găsit 19 semințe care s-au colorat pe 1 mm lungime în castaniu, deci înscrise în co-

Tabelul 3

Buletin colorimetric pentru clasa 1 de vîrstă

Data	Ora	Nr. semințelor colorate castaniu cu:						
		0 mm	1	2	3	4	5	6 mm
16.10.1980	0	100	0	0	0	0	0	0
16.10.1980	7	81	19	0	0	0	0	0
16.10.1980	18	65	31	4	0	0	0	0
17.10.1980	9	16	66	18	0	0	0	0
18.10.1980	9	2	10	19	0	0	0	69
19.10.1980	9	0	2	5	0	0	0	93
20.10.1980	9	0	0	0	2	0	0	98
21.10.1980	9	0	0	0	2+	0	0	98

2+ semințe staționare cu 3 mm culoare castaniu

loana 1. La ora 18 au trecut 4 semințe în coloana 2, deci cu 2 mm castaniu de la bază, 31 cu 1 mm și 65 au rămas complet verzi. În următoarele 5 zile semințele complet verzi s-au redus la zero, trecînd în coloana 1 și 2. Se mai observă un fapt interesant și anume că în coloanele 3, 4 și 5 nu staționează nici o sămînță în afară de cele două staționare care se păstrează verzi, nematurizate. Toate celelalte execută un salt mai mare, de la 2 direct la 6 mm. Acesta este un caz particular, în timp ce la altele apar alte variante de trecere, dar cele staționare rămîn verzi în toate cazurile.

În lotul de semințe citat, restul de 4 mm, se colorează în castaniu prin estomparea culorii verzi pe toată suprafața rămasă, așa încît în momentul cînd castaniul a atins 2 mm și restul suprafeței s-a modificat și sămînța apare dintr-o dată colorată inte-

gral în castaniu. La alți indivizi cercetați trecerea se face în alt mod. De exemplu, semințele unei tise de la Universitatea din Iași realizează trecerea direct de la 0 la 6 mm, în același mod, prin „topirea“ încetă a verdelui în castaniu pe toată suprafața.

Așa cum s-a arătat în tabelul prezentat pentru clasa I de vîrstă, s-au întocmit buletine colorimetrice și pentru celelalte clase de vîrstă (la același arbore) și s-a obținut următoarea situație:

Clasa de vîrstă	1	2	3	4	5	6
Semințe staționare în % . .	2	3	1	0	0	0

De aici se observă că semințele staționare își marchează prezența numai în clasele 1, 2 și 3, deci numai acestea sînt clasele de vîrstă cu semințe staționare și care anunță prezența semințelor disperse. Prezintă interes practic urmărirea comportamentului acestor semințe aparte la stratificat, încolțit și semănat. Dar dacă ipoteza se verifică ca justă, se creează posibilitatea înlăturării semințelor disperse, nefolositoare în culturi. De fapt semințele disperse de care ne-am ocupat, sau semințele staționare, nu sînt altceva decît semințe în pîrgă. Deși o parte din ele prezintă un aril roșu, cum sînt cele din clasa 2 și 3, sînt totuși semințe în pîrgă. Încercînd o paralelă între clasele de vîrstă și procentul de semințe staționare, am putea da următoarea definiție:

Semințele de tisă în pîrgă sînt acele semințe cuprinse în clasele de vîrstă 1—3 și care pun în evidență prezența semințelor staționare în proporție de 1—3%.

Clasa a 4-a de vîrstă reprezintă limita dintre semințele în pîrgă și cele mature, dar este de preferat să le includem și pe acestea în categoria celor în pîrgă, cînd urmărim asigurarea unei bune calități a semințelor.

Semințele de tisă mature sînt acelea din clasele 5 și 6 de vîrstă și au arilul crescut peste vîrful semințelor.

În încheierea celor relatate se pot extrage următoarele concluzii:

— semințele de tisă se culeg numai atunci cînd sînt bine maturizate, evitîndu-se semințele în pîrgă;

— semințele în pîrgă pot rămîne staționare într-un anumit procent și mai departe disperse, nerecomandate pentru cultură;

— epoca de recoltare a semințelor de tisă începe după 1 septembrie pentru tisa japoneză și după 1 octombrie pentru tisa comună;

— se pot stabili anumiți indicatori pentru a cunoaște semințele bine maturizate (clasele de vîrstă, lungimea arilului și culoarea semințelor).

V. PRODUCEREA PUIEȚILOR DE TISĂ

Cultura tisei se poate realiza în următoarele moduri:

— Prin înmulțire vegetativă, mai puțin folosită pe scară largă, datorită în special aspectului mai puțin decorativ;

— Prin înmulțire generativă, prin semințe, care se realizează, în două feluri:

— semănături directe;

— semănături cu semințe pregătite prin stratificare.

SEMĂNĂTURI DIRECTE DE TISĂ

Semănăturile directe au fost încercate încă din anul 1939 de către profesorul Marin Rădulescu la ocolul silvic Craiova și la alte două ocoale silvice. În 1972 s-au mai făcut semănături directe în Vrancea, la ocolul silvic Tulnici, dar nu s-au obținut rezultatele scontate. Alte încercări, de proporții mai mici, făcute în pepiniere și spații verzi au avut unele rezultate încurajatoare datorate bunei îngrijiri. Se-

mănatul se face fie cu semințe curățate de aril (preferabil), fie cu aril cu tot, în care caz se realizează în amestec cu apă, turnate pe șanț cu o stropitoare fără sita de pulverizare a apei. Autorul a realizat o semănătură directă la Galați, str. Gării nr. 32, în 1965 cu semințe nedescărnate aduse de la București-Cișmigiu, și în 1952 tot la Galați str. 6 Martie nr. 5 semințe descărnate, ambele cu rezultate bune deoarece nu au fost rozătoare.

Semănarea directă se realizează pe un șanț pregătit dinainte și după plasarea semințelor acestea se acoperă cu un strat protector. Acest strat are 5—10 cm grosime și se poate aplica în trei variante:

a — numai în prima iarnă;

b — numai în vară;

c — numai în a doua iarnă.

Aceste variante s-au folosit în combinații de cîte două sau cîte trei. În total se pot aplica opt variante. Pînă în prezent au fost încercate variantele abc și c. Varianta abc a fost aplicată cu bune rezultate la Focșani în 1971—1973, la Brăila în 1975—1977, la Galați în 1971—1973 și la Tecuci în 1966—1968, cu acoperire tot timpul. Varianta c, cu acoperire numai în a doua iarnă a fost aplicată cu slabe rezultate în 1981—1982 la Focșani, Tecuci, Bacău și Gura Humorului. Varianta c s-a dovedit posibilă numai în cazul în care semințele nu îngheață în prima iarnă; ea creează condițiile ca toate semințele să răsară în anul al treilea, ceea ce oferă unele avantaje în sensul că și semințele disperse vor răsări odată cu întregul lot, nemaifiind considerate pierdute, deci putem folosi și semințele în pîrgă. Din acest motiv putem începe și recoltarea mai devreme cu o lună. Pe de altă parte prezintă și dezavantajul că rezultă puieți debili, cu rezistență scăzută.

Cînd aceste semănături au fost făcute în cîmp rezultatele au fost și mai slabe (sub 1% răsărire) datorită rozătoarelor, care le atacă masiv. Păstrarea în pămînt timp de doi ani, deci parcurgerea a două ierni creează un larg interval pentru rozătoare, care le pot consuma în procent de peste 90%. Deci a fost strict necesar să se găsească metode de protejare a semințelor pînă la germinare și semănare și anume prin stratificare.

SEMNĂTURI CU SEMINȚE PREGĂTITE PRIN STRATIFICARE

Stratificarea este o metodă de păstrare a semințelor pe timpul perioadei latente, pînă la germinare și încolțire într-un mediu adecvat, cu temperatură și umiditate optime și ferite de acțiunea rozătoarelor. Este de preferat ca substratul de conservare să fie din nisip, deoarece rozătoarele nu pot săpa galerii și se poate controla mai bine gradul de umiditate. Prin stratificare se evită staționarea timp îndelungat (2—3 ani) în pămînt. Cînd sosește timpul încolțirii se seamănă pe strat și se reduce la numai 2—3 săptămîni intervalul cînd semințele sînt expuse la atac, deci pierderile se reduc simțitor. Tratarea semințelor înainte de semănare cu miniu de plumb (pulbere) este eficientă.

Ing. G. Cioltan a încercat stratificări la nuc în 1924, dar acesta cere o perioadă mult mai scurtă decît tisa. În anul 1944 au început primele încercări de stratificare a semințelor de tisă. Aceste semințe germinează masiv toamna și încolțesc numai primăvara. Se pot deosebi două etape distincte: germinația și încolțirea propriu-zisă.

Germinația reprezintă numai o fază de preîncolțire, cînd semințele se mărginesc să împingă „pornirea“ pînă la despicarea valvelor, după care se opresc și mai așteaptă 1—2 ani în această stare.

I. Morariu numește în 1965 germinație sau încolțire trecerea embrionului de la starea latentă la viața activă. La tisă această germinație are o perioadă mai lungă de la startul marcat prin deschiderea valvelor și pînă la încolțirea propriu-zisă. În mod normal, semințele de tisă nu răsar în prima primăvară. Se poate spune că la unele semințe (ca cele de tisă) maturația externă a lor nu corespunde cu cea internă care evoluează mai încet, după semănare, încă 2—3 ani și chiar mai mult.

Încolțirea reprezintă un moment cînd semințele pornesc în mod exploziv spre un nou drum în viață, deoarece în mai puțin de o lună trebuie să răsară.

STRATIFICAREA SEMINȚELOR DE TISĂ

Este posibilă numai atunci cînd dispunem de o cantitate suficientă de semințe. În primii ani abia se puteau aduna cîteva grame de semințe dintr-un arbore. O tisă din Galați str. 6 Martie nr. 5, semănată în 1952 fără stratificare, a răsărit și s-a dezvoltat în condiții bune, fructificînd din ce în ce mai mult, de la cîteva grame la 1 370 g (în 10 ani), iar o alta, tot în Galați str. Gării nr. 28 pînă la 2 068 g.

Pentru un plan mai desfășurat de stratificare sînt necesare cel puțin 5 kg, semințe. La început s-au folosit pentru stratificare glastre din pămînt ars, dar nu s-au urmărit sistematic diferite etape. În

anul 1973 s-a făcut o stratificare cu durată de trei ani la pepiniera Galata-Iași, în scopul de a cunoaște cea mai indicată lună pentru aceasta. S-a procedat la semănarea a cîte unui strat de 3 m lungime în fiecare lună a anului. Din păcate, cea mai mare parte a semințelor a fost distrusă de rozătoare, totuși, din proba de la 15 iulie au rămas destule semințe pentru a constata că tocmai acestea realizau saltul pentru al treilea an la răsărire, fapt negativ pentru cultură. În acest sens se poate considera că există un prag de salt într-o anumită perioadă a anului și că această perioadă trebuie ocolită.

Condițiile necesare stratificării. *Substratul* cel mai bun îl constituie nisipul așezat într-un șanț de stratificare sau în brazde pentru culturile mai mari.

Pentru limite mai restrînse de lucru, ca experiment de laborator s-a încercat stratificarea în beci sau în cadru de lemn (eventual lăzi) de diferite mărimi. După un timp s-a constatat că acestea, ca și glastrele din pămînt nu sînt corespunzătoare, datorită faptului că semințele apropiate la 2—3 cm de peretele beciului sau de scîndura de încadrare, deși nu mor, intră în repaus vegetativ datorită umidității mai scăzute absorbite de acești pereți. Deci ele își amînă răsărirea pentru anul al treilea. O altă parte își amînă lignificarea și nu pot rezista în iarna următoare ca puieți.

Constatarea periodică a stării semințelor în strat se realizează prin examinarea lor la interval de ore, zile, săptămîni și luni. Pentru aceasta se cern semințele de nisip, se spală cu apă, se strecoară și apoi se întind pe hîrtie albă pentru zvîntare. După aceea se studiază cu lupa. Pentru ușurarea exami-

nării, cu amîndouă mîinile libere se folosesc o pereche de ochelari de comandă la care s-au adaptat două lentile. Se urmărește evolutiv culoarea, greutatea, gradul de umiditate prin cîntăriri comparative față de greutatea medie a unei sămînțe etalon de la data recoltării și prelucrării, procentul de semințe germinate sau încolțite. Pentru a constata starea semințelor s-a luat un lot de 1.5 kg semințe, care au fost puse la stratificat în 10 kg nisip. După un timp au început să apară semințe plutitoare care fuseseră atacate de mucegai, ceea ce denotă că nu au avut aerisire suficientă, așa că la fiecare examinare s-a mai adăugat cîte 1 kg nisip pînă la cantitatea de 15 kg cînd nu au mai apărut astfel de fenomene.

Deci cantitatea minimă de nisip necesară pentru 1 kg de semințe este de 10 kg nisip și pentru mai multă siguranță 11—12 kg. În lucrările următoare s-au folosit și 20 kg nisip pentru 1 kg semințe.

Ambalajele cele mai potrivite folosite pentru probele de stratificare sînt pungile mai mari sau săculețele de material plastic, care nu permit pierderea umidității necesare și care se mențin permanent cu gura deschisă pentru aerisire; se mai folosesc mape, plicuri de pînză umplute cu un strat de nisip pentru probe miniaturizate, de laborator.

Miniaturizarea probelor de stratificare s-a încercat în anul 1976, în scopul studierii comparative a unor loturi mai mici de semințe, a cîte 100 buc. Se stabilesc astfel mai ușor anumite caracteristici ale semințelor. S-au folosit plicuri germinative format mapă, din pînză de formă pătrată sau dreptunghiulară, de mărimea potrivită pentru a încăpea 50—100 semințe pe un singur strat, pe care se aplică

semințele la distanțe de 2—3 cm sau chiar mai des. Plicurile au marginile rigide fixate cu sîrmă și se pot coase între două determinări. La început s-a încercat să se plaseze semințele între două plicuri cu nisip pentru a nu veni în contact direct cu nisipul care se curăță greu și stînjenește cîntărirea. Dar, în acest mod începeau să apară fire de mucegai pe semințe, deoarece nu putea fi asigurată aerisirea optimă prin două straturi de pînză, plus nisipul. Atunci s-a recurs la plasarea semințelor într-un plic de pînză între două straturi de nisip și rezultatele au fost bune, căci aerul penetrează mai ușor numai nisipul, fiind și un singur strat de pînză. S-a mai pus problema dacă manevrarea semințelor la intervale mai scurte sau mai lungi nu le aduce neajunsuri în legătură cu schimbarea gradului de aerisire, mutarea din loc sau variații în umiditate. În acest sens au ajutat mult două sugestii; una dată de ing. Tănăsescu la Suceava în legătură cu luarea în studiu a unei cantități mai mici de semințe (1 kg în loc de 5 kg) într-un lot aparte, și a doua dată la Govora de ing. Nițescu care făcea studii asupra semințelor stratificate la intervale oricît de dese fără ca semințele să sufere. Probele pilot au fost socotite acelea care au folosit la cercetarea următorilor parametri:

culoare—umiditate—germinație

A. CULOAREA SEMINȚELOR DE TISĂ ÎN STRATIFICARE

Semințele de tisă trec succesiv prin șase culori în total, trei în aer și trei în stratificare. Verdele este culoarea din arbore pînă la maturizare, castaniul culoarea semințelor maturizate și ocrul este

culoarea fundamentală a semințelor din depozit, indicînd gradul de uscare a lor. În stratificare, semințele parcurg trei culori în ordine: gri, brun și măsliniu. Semințele *ocru* din depozit, bine uscate, trec prin cele trei culori menționate și acesta este cazul general. Semințele *verzi* sau în pîrgă fac saltul direct la brun sărind peste ocru și gri.

Salturile de la o culoare la alta s-au examinat pe loturi de cîte 100 semințe recoltate din același arbore, timp de săptămîni și luni. Vom prezenta în continuare aceste culori și trecerile lor.

Gri este o culoare care apare la baza seminței, ca și celelalte, dar nu înaintează mai mult de 3 mm lungime, unde se oprește, în timp ce culoarea ocru persistă în partea superioară. Această culoare apare în a patra zi de stratificare și este efemeră comparativ cu următoarele. Ea se estompează pe măsură ce altă culoare urcă de la bază.

Brun este culoarea care înaintează doar 3 mm spre vîrf, în timp ce culoarea din restul suprafeței se schimbă și ea spre brun prin tente din ce în ce mai închise dar repartizate uniform, pînă ce întreaga sămînță devine brun persistînd un timp un inel de demarcație.

Măsliniu (oliv) este culoarea de fond în stratificare și apare prin absorbirea apei în stratul rășinos (chitina) al cojii, deci am putea-o numi „culoare umedă". Este o culoare reversibilă, deoarece semințele scoase la aer își recapătă prin uscare culoarea gri, iar dacă se udă din nou reapare. Poate fi un indicator al lipsei de apă în stratificare, deci apariția culorii gri este importantă din punct de vedere practic, indicînd umiditate insuficientă.

De fapt măsliniul nu cucerește suprafața seminței în milimetri, ci prin trei tonalități de culoare, din ce în ce mai închisă, așa că s-au admis convențional tot trei trepte pentru ușurarea ilustrării. De obicei o sămînță nu poate avea mai mult de două culori concomitent, dar mai rar apar și trei culori: brun pe o parte a seminței de la bază, gri în partea opusă și în partea superioară ocru. În grup însă pot coexista trei culori deoarece semințele au timpuri și ritmuri diferite de treceri.

Scara culorilor din stratificare poate servi ca etalon, pentru a constata că este condusă în condiții bune, în comparație cu scara de laborator (tab. 4). Făcînd analize zilnice și întocmind buletine colorimetrice putem afla dacă semințele au rămas în urmă, gradul de umiditate și de aerisire. Această scară este valabilă în primele șase luni de stratificare, iar mai departe se poate verifica cu scara germinației.

B. UMIDITATEA SEMINȚELOR DE TISĂ

Pentru a urmări evoluția umidității semințelor de tisă în arbore, în depozit și în stratificare s-a calculat ponderea semințelor la recoltare și ponderea în stare uscată.

Ponderea la recoltare s-a luat la un lot de semințe recoltate la 2—3 săptămîni de la începutul maturării lor. O mie de semințe au cîntărit 126 g, deci o sămînță are 0,1260 g. La a doua recoltare (în septembrie) ponderea a fost de 0,1279, deci cu 1,47% mai mult. La prima recoltă nu toate semințele erau ajunse la maturitate, o parte erau verzi și mai mici. Ele se abat de la ponderea medie cu un anumit procent.

Ponderea semințelor în stare uscată este socotită la 1—2 luni după uscare în depozit. Recoltarea s-a făcut în septembrie 1974 la Galați. După prelu-

Tabelul 4

Scara culorilor semințelor în timpul stratificării

Data	Ocru	Gri			Brun			Măsliniu			Total număr transformări în culorile:		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	Gri	Brun	Măsliniu
		mm			mm			mm					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5–8.02.1978	100												
9.02.1978	99	1									1		
10.02.1978	97	3									3		
11.02.1978	95	5									5		
12.02.1978	89	11									11		
13.02.1978	5	78	17								112		
14.02.1978	—	72	27	1+							129		
15.02.1978		61	31	8							147		
16.02.1978		51	35	14							165		
17.02.1978		40	40	20							180		
18.02.1978		30	45	25							195		
19.02.1978		19	50	31							212		
20.02.1978		11	53	36							225		
21.02.1978		7	50	43							236		
22.02.1978		4	46	50							246		
23.02.1978		1	44	55							250		
24.02.1978		—	40	60							260		
25.02.1978			36	61	3+						255	3	
26.02.1978			32	62	3	3+					254	12	
27.02.1978			22	72	3	3					250	12	
28.02.1978			11	73	13	3					241	22	
1.03.1978		—	—	77	16	7					231	37	
5.03.1978				40	26	14	20+				120	188	
10.03.1978				30	22	19	28	1+			90	250	1
15.03.1978				15	27	17	38	1	1+	1+	45	314	10
20.03.1978				9	17	18	50	2	2	2	27	387	20
25.03.1978				4	17	17	50	3	4	5	12	395	45
30.03.1978				—	14	17	50	6	5	8	—	400	69
1.04.1978					10	17	50	7	7	9		417	82
5.03.1978					2	14	49	13	12	10		439	109
10.03.1978					—	4	47	19	19	11		446	142
15.03.1978						—	41	24	23	12		435	165
20.03.1978							31	30	26	13		414	186
25.03.1978							21	36	29	14		395	207
30.03.1978							12	41	33	14		376	224
1.05.1978							11	41	33	15		370	230
5.05.1978							7	41	37	15		358	242
10.05.1978							2	41	42	15		343	257
15.05.1978								38	46	16		328	272
20.05.1978								33	50	17		315	285
25.05.1978								28	54	18		302	298
30.05.1978								23	58	19		289	311
1.06.1978								21	59	20		282	318
5.06.1978								17	62	21		271	329
10.06.1978								12	65	23		255	345
15.06.1978								7	67	26		250	364

Tabelul 4 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
20.06.1978								2	67	31		211	389
25.06.1978								—	61	39		183	417
30.06.1978									51	49		153	447
1.07.1978									50	50		150	450
5.07.1978									42	58		125	474
10.07.1978									32	68		96	504
15.07.1978									19	81		57	543
20.07.1978									5	95		15	585
23.07.1978									1	99		3	597
24.07.1978									—	100		—	600
Rezumat lunar al scării culorilor													
5.02.1978	100												
5.03.1978				40	26	14	20				120	188	
5.04.1978					2	14	49	13	10	10	—	439	109
5.05.1978							7	41	37	15	—	358	242
5.06.1978								17	62	21	—	271	329
5.07.1978									42	58	—	125	474
5.08.1978										100	—	—	600

crare și uscare semințele s-au cîntărit din oră în oră. Apoi cîntăririle s-au efectuat zilnic, timp de cinci săptămîni, după care greutatea s-a păstrat constantă. Ponderea la prima cîntărire a fost de 0,1048 la o sămînță. După aproape două luni, cînd greutatea devine constantă se constată că apa pierdută este în proporție de 25%. Aceste determinări duc la concluzia că se poate socoti greutatea uscată a semințelor scăzînd 25% din greutatea la recoltare. De exemplu, la ponderea de 0,1048 (împărțită la 4 și scăzînd 1/4) se obține 0,0786 g, care este ponderea uscată. În cursul cîntăririlor repetate, apa pierdută se poate raporta fie la ponderea la recoltare, fie la ponderea uscată, dar procentul va fi diferit, deci este necesar să cunoaștem și ponderea uscată. După uscarea propriu-zisă mai urmează mici variații de umiditate în funcție de umiditatea atmosferică, deci trebuie păstrate la loc uscat și bine aerisit.

1) **Umiditatea semințelor în arbore** s-a urmărit prin recoltări lunare timp de un an din același arbore și prin cîntăriri, aflînd ponderea medie a unei seminte din fiecare lot și procentul de umiditate, deci gradul de uscare a semințelor. Recoltarea a început cu data de 6 octombrie 1978. La recoltare, ponderea medie pe o sămînță era de 0,0870 — cîntăririle făcîndu-se la o balanță analitică de laborator cu patru zecimale. Umiditatea în arbore s-a calculat față de greutatea uscată a semințelor (0,0652) luată ca etalon (tab. 5). De la data primei măsurări se urmărește uscarea, căci semințele se pot transporta la distanțe mai mari cînd au umiditate 14%. În arbore, abia în martie ajung la acest parametru, dar atunci rămîn prea puține semințe

Tabelul 5

Scara umidității semințelor în arbore

Data recoltării	Ponderea pentru o sămînță fără aril (greutate la recoltare) g	Umiditatea semințelor la recoltare (față de ponderea în stare uscată – 0,0652 g) %
6 oct.1978	0,0870	33
19 nov.1978	0,0845	29
20.dec.1978	0,0820	25
12 ian.1979	0,0795	22
24 feb.1979	0,0770	18
23 mar.1979	0,0745	14
15 apr.1979	0,0720	10
10 mai.1979	0,0699	7
6 iun.1979	0,0656	1
7 iul.1979	0,0709	8
3 aug.1979	0,0645	0
8 sep.1979	0,0655	0

pentru recoltare, deci este bine să urmărim realizarea lui în depozit.

2) **Umiditatea în depozit** este un factor de care depinde buna păstrare a semințelor asigurînd germinare și încolțire optime. În anii 1973 și 1974 s-au urmărit diferite loturi de cîte 300—400 semințe la fiecare oră, zilnic și săptămînal. Greutatea etalon s-a luat cea din momentul descărnării. Rezultatele obținute pot fi urmărite în tabelul 6.

Umiditatea s⁻mințelor în timpul stratificării. S-au lucrat două probe; prima la 02. 07. 1976 cu semințe de la Iași, uscate timp de 9 luni cu cîntăriri orare timp de o zi. În 24 de ore semințele au 7,11% apă, nisipul avînd 6,1% umiditate. În aer, semințele se usucă cu 8,03% în același interval, deci, în stra-

Tabelul 6

Scara umidității semințelor în depozit

Data	Ora	Ponderea medie pentru o sămînță g	Greutatea apei față de ponderea uscată medie de 0,0786 g g	Procentul apei față de 0,0786 g g %
				uscare orară
24.09.1974	13	0,1048	0,0262	33,3
	16	0,1029	0,0243	30,9
	18	0,1025	0,0238	30,4
	22	0,1015	0,0229	29,1
25.09.1974	3	0,1003	0,0217	27,61
	7	0,0996	0,0210	26,7
	10	0,09901	0,0204	25,9
	12	0,0985	0,0199	25,3
				uscare diurnă
23.09.1974	13	0,1048	0,0262	33,3
24.09.1974	12	0,0985	0,0199	25,3
25.09.1974	12	0,0942	0,0156	19,8
26.09.1974	12	0,0906	0,0117	15,2
27.09.1974	12	0,0879	0,0093	11,8
28.09.1974	12	0,0865	0,0074	9,4
29.09.1974	12	0,0845	0,0059	7,7
				uscare săptămînală
23.09.1974	13	0,1048	0,0262	33,3
29.09.1974	12	0,0845	0,0059	7,7
6.10.1974	12	0,0800	0,0014	1,7
13.10.1974	12	0,0794	0,00077	0,97
22.10.1974	12	0,0795	0,00084	1,06
1.11.1974	12	0,0797	0,00105	1,34

tificare absorb apa aproximativ cu aceeași viteză cu care s-au uscat. În proba a doua, semințele de la București stratificate, după 5 luni de la recoltare au absorbit numai 3,5% apă în același interval. Ele au fost studiate încă 12 luni și au ajuns la ponderea de la recoltare după 2 luni urmînd din nou o ușoară scădere în trimestrele următoare. Umiditatea nisipului trebuie ținută între 6—10%. Dacă este peste 15% semințele se asfixiază din lipsă de aer, iar sub 6% nisipul este uscat și întîrzie activitatea de germinație.

Scara umidității în stratificare poate fi urmărită în tabelul 7. Umiditatea semințelor în timpul germinării a fost de asemenea urmărită la interval de 1 lună, constatîndu-se mai întîi creșterea procentului de apă la începutul procesului de germinare, după o lună avînd loc o scădere datorată evoluției procesului de germinare (tab. 8).

În stratificare semințele mai uscate absorb mai multă apă decît cele ținute în depozit un timp mai scurt. S-au executat astfel de cîntăriri între anii 1974—1978, obținîndu-se ponderea medie pe o săptămînă prin cîntărirea a 100, 500, 1 000 sau 1 500 semințe.

Starea semințelor în stratificare. În condiții de bună întreținere, în stratificare, semințele evoluează normal. După starea uscată din depozit urmează absorbția treptată a apei pînă ajung aproximativ la greutatea de la recoltare, adică la starea normală de turgescență favorabilă germinației și încolțirii. În timpul stratificării au loc în mod normal unele mici variații de umiditate, care denotă de fapt schimburile fiziologice dintre sămînța vie și mediul ambiant.

Tabelul 7

Scara umidității semințelor în stratificare

Data orar	Ora	Ponderea medie pt. o sămînță în g.	Cantitatea de apă absorbită față de ponderea uscată medie de 0,0659 g	procentul apei față de 0,0659 g (%)
2.07.1976	0	0,0659	0,0000	0
	4	0,0669	0,0010	1,53
	7	0,0676	0,0017	2,58
	12	0,0687	0,0028	4,30
	15	0,0692	0,0033	5,06
	17	0,0695	0,0036	5,52
	20	0,0701	0,0042	6,38
	22	0,0704	0,0045	6,84
	24	0,0706	0,0047	7,11
prima săptămînă			față de 0,0598	față de 0,0598
5.02.1978	0	0,0598	0	0
6.02.1978	0	0,0619	0,0021	3,52
7.02.1978	0	0,0636	0,0038	6,35
8.02.1978	0	0,0652	0,0054	9,11
9.02.1978	0	0,0664	0,0065	10,99
10.02.1978	0	0,0675	0,0077	12,93
11.02.1978	0	0,0684	0,0085	14,35
prima lună (de la 5.02.1978)				
12.02.1978	0	0,0691	0,0093	15,61
19.02.1978	12	0,0737	0,0139	23,27
26.02.1978	12	0,0756	0,0158	26,43
5.03.1978	12	0,0775	0,0177	29,58
primul trimestru				
5.02.1978	0	0,0598	0,000	0
5.03.1978	12	0,0775	0,0177	29,58
5.04.1978	12	0,0802	0,0205	34,20
5.05.1978	12	0,0804	0,0205	34,37

Tabelul 8

Umiditatea în timpul germinării

Data	Ponderea pentru 1 sămînță			Umiditatea seminței		
	negerminată g	germinată la		negerminată %	germinată la	
		1.11.79 g	1.12.79 g		1.11.79 %	1.12.79 %
1.11.79	0,07743	0,0808	—	29,43	35,16	—
2.12.79	0,0785	0,0834	0,0787	31,22	39,48	31,58
3.01.80	0,0777	0,0845	0,0796	29,97	41,35	33,12
4.02.80	0,0797	0,0867	0,0871	33,42	45,07	45,07
10.03.80	0,0799	0,0897	0.0884	33,50	50,02	47,76
14.05.80	0,0786	0,1089	0,1017	31,38	72,00	70,06
15.05.80	0,0768	0,1087	0,1045	28,05	81,84	74,62

La începutul stratificării, semințele fiind mai ușoare, sînt plutitoare (supernatante) în majoritate, dar pe măsură ce absorb apă își pierd această calitate, iar cele care rămîn plutitoare sînt în general moarte.

Pentru a afla procentul de semințe care își schimbă în timp greutatea, s-au urmărit semințele plutitoare vii la intervale de ore și de zile, cu următoarele rezultate: În prima zi de stratificare (05. 02. 1978), la ora zero erau 98 semințe plutitoare din 100, apoi aproximativ la fiecare patru ore avea loc scufundarea unei semințe. Urmărind apoi acest procedeu, în următoarele 10 zile s-au obținut cifrele: 98 — 92 — 82 — 68 — 56 — 44 — 22 — 11

— 7 — 4 — 0, deci în 10 zile nu a mai fost nici o sămînță plutitoare. La recoltarea din 3. 10. 1977 s-au ales 1 000 semințe, toate plutitoare și s-au pus la stratificat, apoi s-au examinat lunar cu următoarele rezultate: 1000 — 541 — 737 — 580 — 460 — 510 — 250 — 200 — 605 — 555 — 505 — 446 — 344 — 315 — 293 — 352 — 577 semințe plutitoare. În acest caz au rămas destule semințe plutitoare, deoarece lotul a fost recoltat la Galați după un îngheț timpuriu (26—27 sept. 1977), care a prins semințele cu arilul verde, incomplet dezvoltat. Acesta este un caz particular, semințele plutitoare erau în majoritate moarte. Semințele mor fie prin asfixie din lipsă de aer, sau de umiditate, fie din alte cauze, iar după moarte sînt atacate de diverse forme de mucegai; miezul este descompus, cavitatea rămîne goală și semințele plutesc. Totuși semințele moarte sînt în procent scăzut. Dacă la recoltare găsim semințe plutitoare, nu înseamnă neapărat că ele sînt moarte, ci că au o greutate de plutire, deci sînt bune pentru stratificare.

În afară de comportamentul normal al semințelor în stratificare s-au urmărit și alte categorii de semințe:

— *Semințele atacate,* de ciuperci și mucegaiuri, care se instalează pe suprafața chitinei și mai mult în regiunea hilului. Pentru a preveni apariția formelor de mucegai nisipul trebuie să fie curat. El se cerne de gunoaie și resturi vegetale, se spală în apă și se usucă bine înainte de a fi așternut în strat. Semințele vii conțin în coajă substanțe fungicide, de aceea se pot apăra bine de mucegai.

Mucegaiul se poate observa numai punînd sămînța într-un vas cu apă și privind-o prin transparența sticlei, sau într-un mic recipient de culoare în-

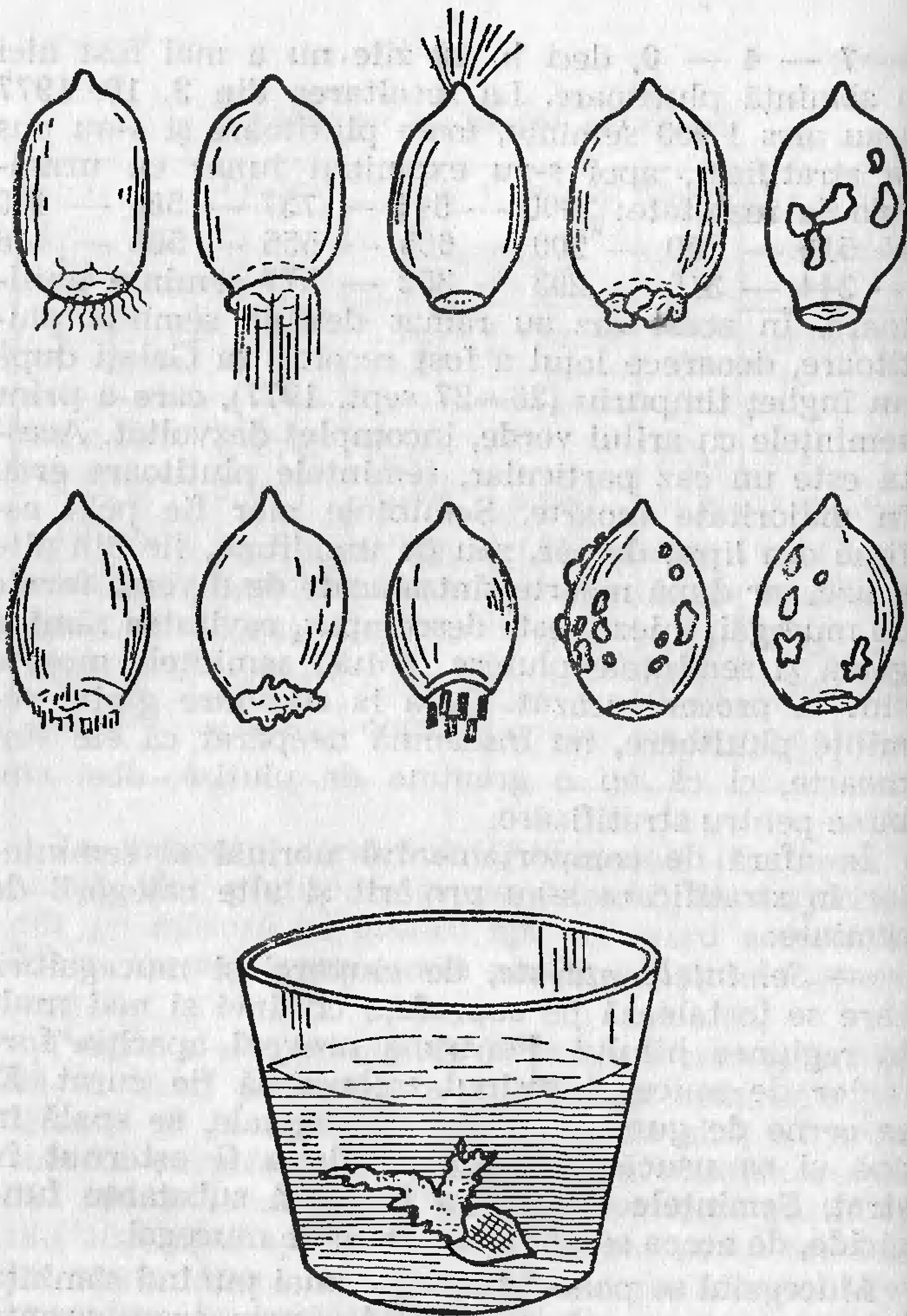


Fig. 4 — Semințe de tisă atacate de diferite forme de mucegai

chisă în care am pus 2—3 cm de apă (fig. 4); hifele apar albe pe fondul întunecat. Se pot pune și acestea la stratificat cu o reușită de 50%, dar, procentul lor între semințele sănătoase este de sub 10%.

— *Semințele cu aril* au fost puse la stratificare în decembrie 1977, fără să fie descărnate. În depozit au fost ținute pe un singur strat, pentru a nu se atinge între ele. Arilul se stafidește și se usucă neafectînd sămînța — de fapt este modul natural de înmulțire. S-au înregistrat 47% încolțiri în a doua primăvară și 17,1% în a treia primăvară. Avînd în vedere că pentru semințele descărnate încolțirea este de 80,3%, apare o diferență de 33,3 care scade mult rentabilitatea stratificării, alături de uscarea anevoioasă și procentul destul de mare de semințe amînate pentru anul al treilea.

— *Semințele recoltate de pe sol* au fost recoltate la 15 martie 1978 și stratificate în aceeași zi, fără aril, pentru a nu întrerupe procesul natural de germinare început sub arbore și care a continuat în nisip. Procentul de încolțire a fost mic în primii trei ani și ceva mai mare abia în al patrulea an.

— *Semințele tratate cu apă caldă de 60°C* timp de 10 minute au fost stratificate în octombrie 1977 și s-a realizat o activitate de încolțire de 83,6% în a doua primăvară, 7,3% în a treia și 0,1% în al patrulea an. Față de semințele netratate s-a înregistrat o creștere a procentului de încolțire cu 3,3%.

Dacă sînt tratate la temperaturi mai mari (100°C), s-a constatat că se reduce procentul semințelor germinate.

— *Semințele cu mai multe valve* pot avea între 3 și 5 valve, spre deosebire de majoritatea lor care au două valve. Ele se întîlnesc extrem de rar (în

special cele cu 5 valve), așa că se pot executa culturi fără depistarea și înlăturarea lor. Aceste semințe sînt mai grele și retardate în încolțire.

C. ÎNCOLȚIREA SEMINȚELOR

Încolțirea semințelor de tisă are loc după ce procesul de germinare latentă s-a încheiat, deci au parcurs un ciclu biologic pregătindu-se pentru începerea altei etape de dezvoltare. Această etapă necesită un timp mai scurt decît prima. Încolțirea are loc în trei faze: faza embrionară, încolțirea propriu-zisă și răsărirea (fig. 5).

— *Faza embrionară* debutează cu începutul dezvoltării embrionului, care marchează sfîrșitul germinării și începutul încolțirii. Embrionul se dezvoltă în sacul embrionar, situat în apropierea micropilului, iar endospermul constituie prima rezervă de hrană a lui. În pămînt, apa se absoarbe în

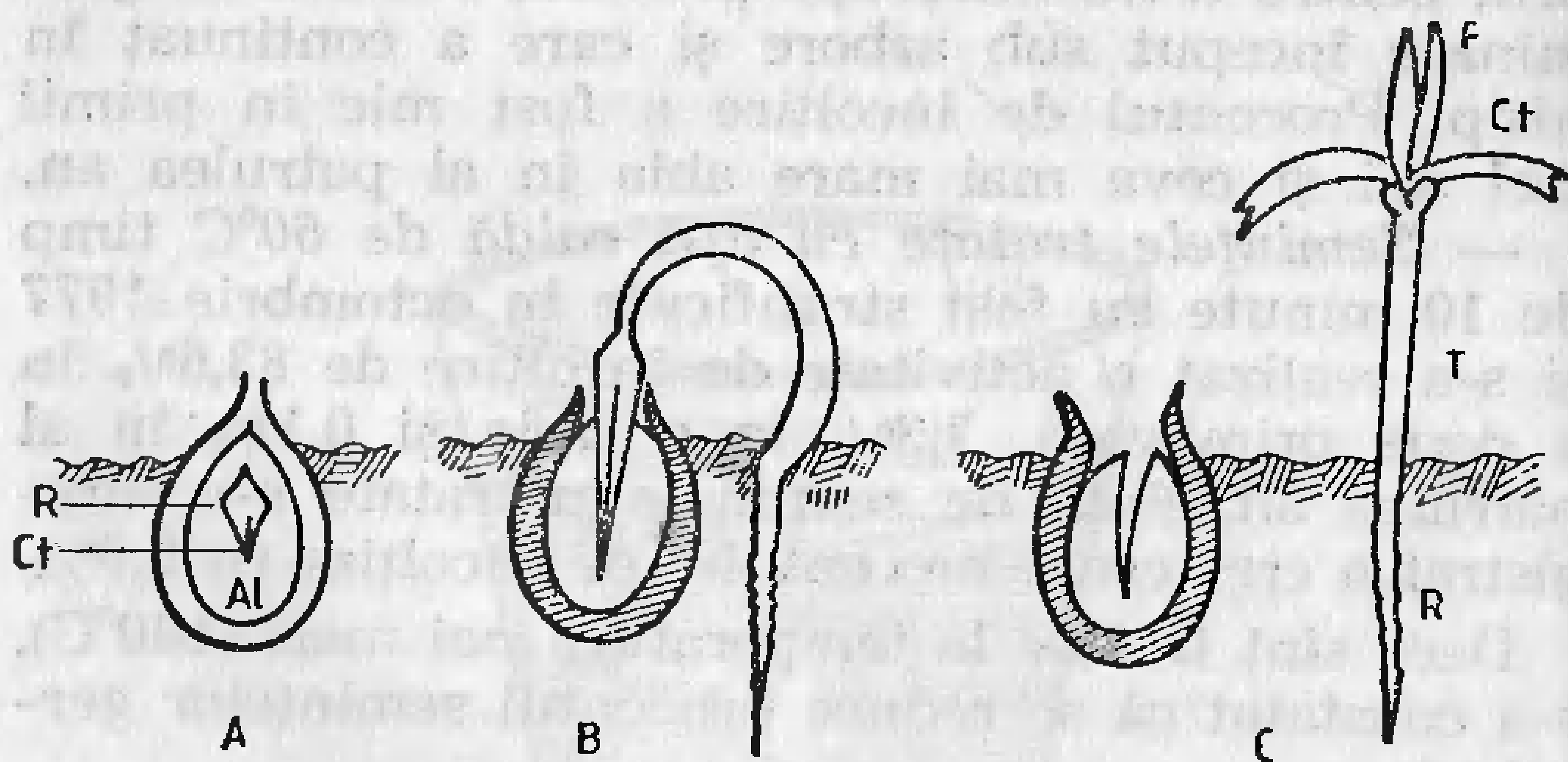


Fig. 5 — Fazele încolțirii:
a — faza embrionară care marchează sfîrșitul germinației; **b** — încolțirea propriu-zisă cu formarea rădăcinii; **c** — răsărirea prin eliminarea cotiledoanelor și înălțarea plantei

sămînță prin porțiunea hiliară, care nu este acoperită de chitină și permite absorbția apei și a unor săruri minerale în cantitatea necesară pentru întreținerea proceselor vitale latente ale seminței. În sămînță, embrionul are o poziție răsturnată fiind orientat cu viitoarele cotiledoane în jos, spre hil și cu viitoarea radicelă spre micropil. Acesta este și sensul în care ele vor penetra spre exterior.

— *Încolțirea propriu-zisă* constă în ieșirea radicelei din albumen (fig. 6). În prima zi, colțul poate ajunge la 2—3 mm lungime și foarte curînd apare tendința recurbării, manifestînd geotropismul pozitiv al viitoarei rădăcini. La început radicela nu are perișori sugători și hrănirea plantului în dezvoltare se face tot prin porțiunea hiliară, în timp ce rezervele interne ale seminței scad simțitor.

— *Răsărirea* are loc odată cu ivirea cotiledoanelor din pămînt (ca perioadă între 5 aprilie și 19 mai). Prin curbare, rădăcina pătrunde în pămînt unde crește repede în lungime, pînă la formarea periso-

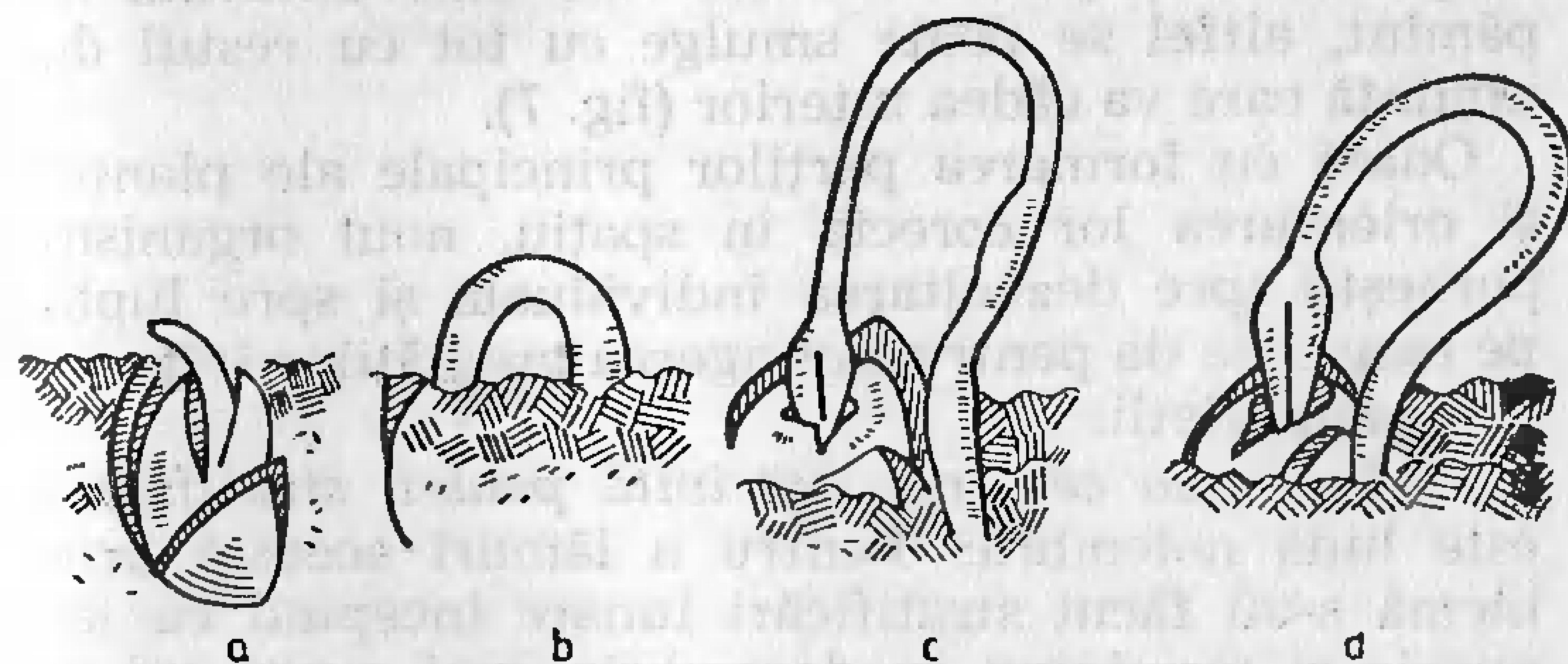


Fig. 6 — Încolțirea propriu-zisă:
a — formarea colțului; **b** — apariția hipocotilului cu înfigerea radicelei; **c** — apariția cotiledoanelor; **d** — smulgerea cotiledoanelor din albumen

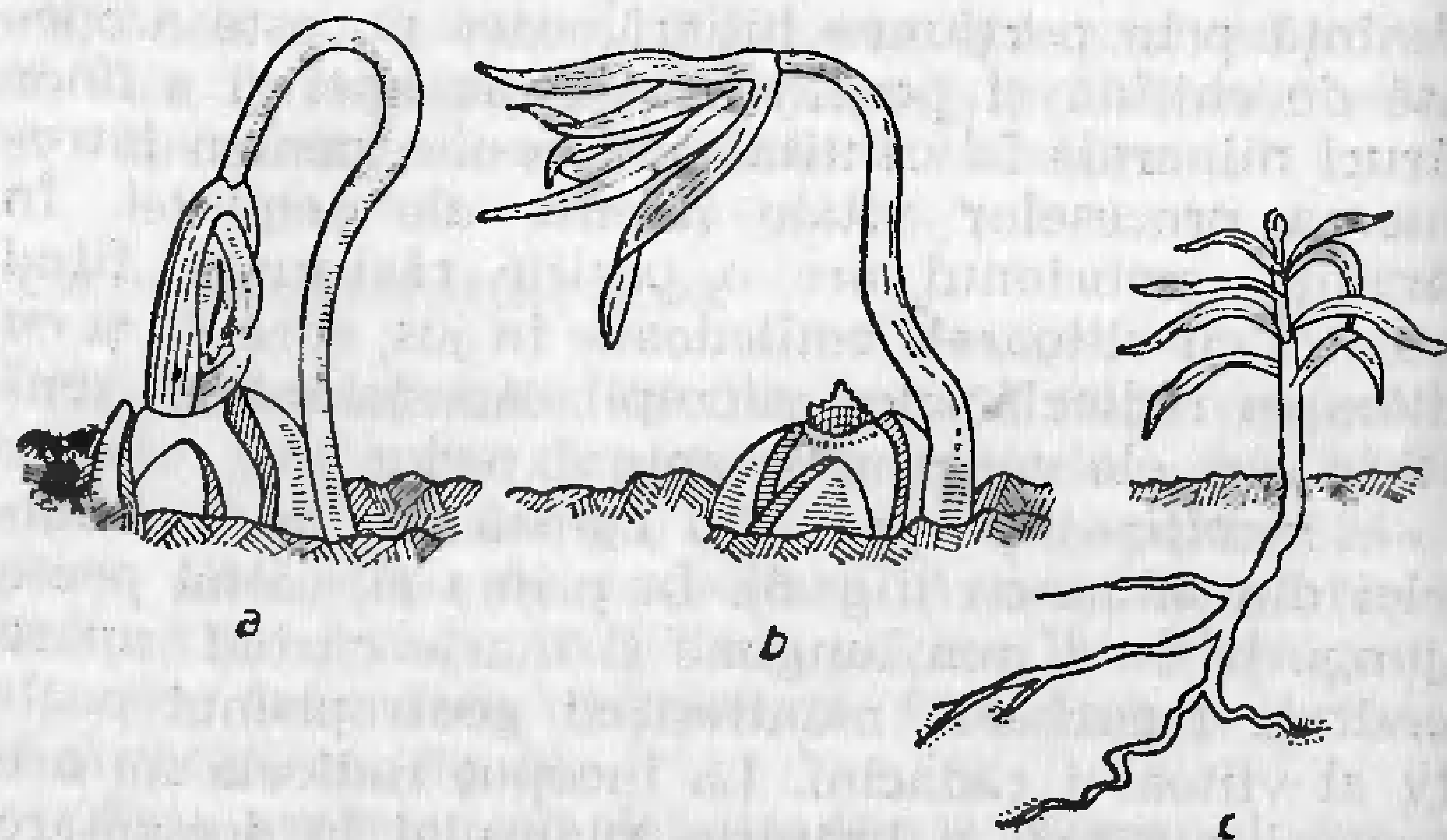


Fig. 7 — Răsărirea seminţelor de tisă:
a — puietul de tisă înaintea eliberării din sămînţă; b — puietul de tisă după eliberare; c — creşterea rădăcinii în sol

rilor absorbanţi. Partea curbată, hipocotilul, urmează să realizeze efortul smulgerii cotiledoanelor din corpul seminţei, dacă aceasta este bine ancorată în pămînt, altfel se poate smulge cu tot cu restul de sămînţă care va cădea ulterior (fig. 7).

Odată cu formarea părţilor principale ale plantei şi orientarea lor corectă în spaţiu, noul organism porneşte spre dezvoltarea individuală şi spre lupta pe care o va da pentru învingerea greutăţilor ivite pe parcursul vieţii.

— *Perioada cea mai potrivită pentru stratificare* este luna noiembrie. Pentru a lămuri această problemă s-au făcut stratificări lunare începînd cu ianuarie şi terminînd cu decembrie, mai mulţi ani la rînd. Din examinarea rezultatelor obţinute şi sistematizarea lor în tabele şi grafice s-a constatat că seminţele stratificate în noiembrie realizează cel mai mare procent de încolţire: 80,3% faţă de 66,8% în octombrie şi 47% în decembrie. Este vorba despre încolţirile normale, din a doua primăvară, căci un anume procent sînt seminţele care încolţesc în anii 1—3—4, indiferent în ce lună am face stratificarea. Seminţele de tisă semănate în noiembrie încolţesc în medie în prima primăvară 0%, a doua 80,3%, a treia 6,6% şi a patra 3,8%.

VI. PRINCIPII ȘI METODE DE CONSERVARE A RESURSELOR GENETICE

În România preocupările de conservare și selecție datează din perioada de după 1948. După mai multe încercări (L ă z ă r e s c u, C. și O c s k a y, S. 1951, B e n e a, V. și colab. 1960), în 1962 s-a elaborat un sistem de identificare prin cartare seminologică a tuturor arboretelor valoroase, apte pentru recoltat semințe. Criteriile de alegere au fost legate de aspect, calitatea lemnului, proveniențe locale sau transformarea arboretelor surse de semințe în rezervații de semințe.

„O sursă de semințe devine rezervație de semințe propriu-zisă numai atunci cînd s-a izolat de polen străin genetic inferior, cînd toți arborii defectuoși au fost eliminați și în arboret au rămas numai cei valoroși (seminceri)" — E n e s c u, V. 1977.

La speciile dioice trebuie să se asigure o proporție normală între exemplarele mascule și cele femele, care trebuie să reprezinte cam 2/3 și să fie repartizate uniform. Suprafața optimă este socotită între trei și cinci hectare.

Hibridarea se face între două specii sau între varietăți ale aceleiași specii, cum este cazul la tisă.

Arborii de prim rang aleși numiți *arbori plus* se împart în trei categorii:

— Arbori plus cantitate, remarcați prin dimensiuni excepționale;

— Arbori plus calitate, se remarcă prin calitatea trunchiului sau însușirile tehnologice ale lemnului;

— Arbori plus cantitate-calitate, care întrunesc mai multe însușiri.

Plantajele în vederea unor recolte abundente și regulate se instalează în condiții climatice favorabile înfloririi și polenizării, pe un sol de fertilitate mijlocie, care nu este nici în dauna creșterii vegetative, nici a fructificării.

TISA SUB ASPECT FORESTIER

Sub aspect forestier, tisa se numără printre arborii cei mai valoroși în ce privește calitatea lemnului. În general, la tisă se urmăresc însușiri legate de aspectul decorativ, calitatea lemnului, obținerea unor exemplare viguroase, bine dezvoltate și sănătoase, precum și producția de semințe din punct de vedere cantitativ și calitativ. Acestea sînt criteriile de pornire în creerea arboretelor de tisă, care cere mulți ani de muncă susținută în condiții de colaborare în colectiv și nu prin eforturile izolate dar de mică eficiență a unor pasionați.

O calitate importantă a tisei este ortotropismul tulpinii, ceea ce în traducere din limba greacă înseamnă creștere dreaptă. Din trunchiul ortotrop iau naștere ramuri plagiotrope (cu întindere laterală). Este lege că un element ortotrop ia naștere numai dintr-un alt element ortotrop, iar unul plagiotrop

atît dintr-un element ortotrop cît și din unul plagiotrop. Deci un butaș recoltat dintr-o ramură plagiotropă niciodată nu va produce o tisă ortotropă, care să aibă un trunchi forestier.

Tisa ortotropă are avantajele și caracteristicile ei. Ea are formă zveltă, elegantă, poate crește pînă la înălțimea unui stejar și asigură un coronament cu ramuri armonios repartizate. Vasele de alimentare a trunchiului ortotrop au o orientare preferențială pentru întreținerea vîrfului ortotrop și deci asigură creșterea în înălțime, verticalitatea trunchiului și creșterea în diametru, dînd valoare forestieră și economică pentru exploatarea lemnului valoros.

Tisa plagiotropă nu atinge niciodată înălțimi mari. Vasele nediferențiate asigură hrană pentru toate ramurile, dar cele mai apropiate de sol se vor bucura de o mai bună irigare și cresc mai bine, în timp ce cele situate spre vîrf primesc mai puțină sevă. În anii secetoși, tisa este nevoită chiar să renunțe la o parte a coroanei și anume cea superioară, ceea ce deteriorează forma ei.

Butășirea tisei la întîmplare în cuprinsul unor spații verzi a dus la ideea greșită că tisa nu este un arbore adevărat.

Dacă vîrful ortotrop al tisei se taie sau se rupe din întîmplare, se formează pe locul tăierii, dintr-un mugure adventiv ortotrop un nou lujer care preia conducerea dezvoltării coronamentului.

Existența unui vîrf ortotrop nu permite nici unei ramuri plagiotrope să tindă spre verticalitate. Pe cînd la o tisă plagiotropă dacă i se taie vîrful începe să-i ia locul o altă ramificație orientată oarecum în sus și, cu timpul, se desemnează un trunchi mai mult sau mai puțin drept. Se consideră că dezvoltarea lujerului ortotrop este comandată de o genă specială care este activată numai în acest sens, adică de verticalitate a vîrfului ortotrop și de inhibare a verticalității altor ramuri. S-au văzut și exemplare la care, din cauza umbririi prea mari, vîrful ortotrop nu s-a mai putut reface, dar și în lipsa lui ramurile laterale s-au întins pe orizontală. Ortotropismul este un caracter rezervat numai axului principal, în timp ce ramurile laterale l-au pierdut ireversibil. Volumul vîrfului ortotrop în tinerețe este în inferioritate față de suma volumelor tuturor ramurilor plagiotrope, dar odată cu creșterea în înălțime trunchiul sporește și în volum față de masa plagiotropă. Pe de altă parte, la prima vîrstă ramurile plagiotrope pot atinge la un moment dat aceeași înălțime cu axul central, ceea ce îl silește pe acesta la o creștere mai rapidă, competitivă, pentru a scăpa de încercuire, dar, după ce a preluat conducerea nu mai permite nici unei ramuri plagiotrope depășirea, silindu-le să coboare orizontal sau chiar pendent. La formele columnare, ca o excepție, se dezvoltă numai elemente ortotrope dispuse pe axul central al tulpinii.

Fructificația la tisă nu este legată de caracterul ortotrop al arborelui. Atît tisele ortotrope cît și cele plagiotrope fructifică, dar produc semințe numai ramurile plagiotrope. De aceea, formele columnare sînt în general sterile, în timp ce tisa plagiotropă fructifică abundent. Ramurile plagiotrope produc și muguri floriferi, dar lujerul ortotrop produce numai muguri foliacei. Epoca intrării în fructificare coincide cu împlinirea maturizării. Puieții produși din butașii unui mascul adult vor poleniza mai devreme (3—4 ani), putînd fi surse de polen în arborete. Bu-

tașii femeli sînt însă apți de producție ceva mai tîrziu.

Creșterea la tisă este foarte înceată și poate aceasta este una din cauzele pentru care a fost neglijată, dar valoarea lemnului său precum și aspectul său ornamental deosebit compensează investițiile necesare culturilor dirijate.

Creșterea în înălțime este dirijată genetic, atît startul cît și oprirea ei, dar o sevă mai abundentă poate induce o creștere suplimentară. Oprirea creșterii se face prin acoperirea mugurelui terminal, cu frunze, care prin micșorare devin solzi de acoperire, dar în cazul celei de a doua creșteri aceste frunze se opresc la stadiul de microfile (frunze mai mici) și marchează locul de pornire a unei noi creșteri. Deci pot avea loc creșteri din mugurele incomplet închis. Aceste creșteri, numite și tîrzii sau duble au loc după data de 1 iulie, cînd se termină creșterea normală. Uneori pot avea loc și trei creșteri într-un an. Lujerii tîrzii sînt mai scurți și au frunzișul mai des. Tisa alpină își termină mai repede creșterea, dar la un etaj inferior va prezenta creșteri duble. Creșterea unui puiet poate fi de 40 cm într-un an, iar la lujerii plagiotropi de 5—18 cm. In 10 ani planta poate crește 1—1,5 metri înălțime, puțind ajunge la maturitate la 15—30 metri. Există un dozaj al creșterii în raport cu vîrsta, determinat genetic, dar intervin și factori de mediu. Ea are nevoie de loc suficient pentru înălțare, de umiditate optimă, substanțe nutritive din sol și însorire potrivită. Dacă vîrful întîlnește un obstacol sau este prea umbrit creșterea se oprește prematur. Cînd creșterea în lungime este periclitată de lipsa unor factori de alimentare, tisa se dezvoltă preferențial în înălțime, renunțînd la părți mai mari sau mai mici din coronament, care se usucă și cad. După veri secetoase putem găsi multe rămurele sau părți mai mari de ramuri căzute la poalele arborelui.

Creșterea în diametru este de asemenea foarte înceată, pînă la 13—14 cm în 50 de ani și pînă la 27—30 cm în 100 ani, adică între 0,4 și 1,7 mm pe an. La o cioată de tisă din pădurea Tudora jud. Botoșani (1944) s-au putut aprecia creșteri anuale pînă la 1,7 mm, iar în stațiunea Cheia din masivul Parîngului s-au găsit creșteri anuale medii de 1,4 mm pentru axul ortotrop. Ramurile și în general elementele plagiotrope au creșteri mult mai mici, prezentînd inele anuale foarte dese.

Creșterea în volum este cu 25% mai scăzută față de esențele forestiere comune. La stațiunea Cheia—Vîlcea s-a găsit o creștere de 0,296 mc pe an și la hectar, iar la stațiunea Tudora Botoșani de două ori mai mare (0,5 mc), față de celelalte esențe forestiere cu o creștere de 2 mc/an/ha. Dar socotind valoarea lemnului de tisă, aceeași unitate de suprafață produce valoare mai mare cînd este cultivată cu această specie.

Selecția care se poate aplica privitor la tisă urmărește conservarea unor calități specifice valoroase, care să se încadreze în efortul general de selecționare și conservare a speciilor forestiere de valoare, avînd în vedere și faptul că este o specie pusă sub ocrotirea legii. S-ar putea selecționa tisă cu longevitate mai mică și creștere mai rapidă, tisă cu semințe mai mari și arilul mai dezvoltat, tisă timpurie sau cu răsărire precoce. Pentru selecționări este necesară crearea mai multor arborete în acest scop, sau chiar boschete minime, rezerve de semințe cu

calitate superioară, rezerve de polen sau clone obținute pe cale vegetativă. Apoi trebuie să fie urmărite elitele de rod, de talie, sau de valoare forestieră pentru exploatarea lemnului. Pe de altă parte trebuie sporite eforturile privitoare la cultivarea formelor ornamentale pentru spațiile verzi. În arhitectura peisagistică, *Taxus baccata* var. *Globosa* constituie un caz aparte față de tisa europeană, căci ea formează în mod natural aspectul globulos prin alternarea regulată a lujerilor ortotropi cu cei plagiotropi, creșterea fiind astfel dirijată încît coroana se rotunjește spre vîrf. La tisa comună nu întotdeauna se urmează în mod natural o simetrie decorativă, dar aceasta se poate obține prin educarea creșterii prin tunderi dirijate. Este cunoscut tuturor frumosul rond de 20 tise conice din parcul Cișmigiu plantat în jurul anului 1928 de R e b h u n. Toate exemplarele sînt ortotrope, deci pornite din sămînță, 11 femele și 9 masculi. Ne place să vedem și piatră tăiată artistic și forme grațioase sau impunătoare de arbori în parcurile și grădinile noastre, care să ne încînte privirea în momentele de repaus.

*
* *

Deoarece nu există încă un normativ pentru cultura tisei în România, prin lucrarea de față, am încercat să vă oferim cîteva date legate de cultura tisei, rezultate din experiența practică a cîtorva dintre cei mai pasionați cultivatori ai acestei specii, cît și din îndelungatele cercetări personale ale autorului, ing. G. Cioltan, asupra tisei, pe care a cercetat-o și urmărit-o cu pasiune de-a lungul întregii sale activități.

Selecționarea și reproducerea exemplarelor de elită trebuie să ocupe un loc important în cultura tisei. Inventarierea exemplarelor existente se poate face pe localități și județe, în tabele cu următorul cap de coloană: locul, masculi, femele, total, total general, așa cum autorii au întocmit pentru Galați și pentru alte orașe.

În țara noastră există deja unele unități de producție a materialului de înmulțire a tisei:

— În județul Galați există ocolul silvic Tecuci unde puieții de tisă au ajuns la fructificare, iar la spații verzi Galați este în observație o parcelă cu tisă;

— În județul Vrancea, la ocolul silvic Focșani, se pot, de asemenea, obține semințe de la pepiniera Dumbrăvița;

— Inspectoratele silvice Bacău și Suceava vor dispune de semințe locale în anul 1995, respectiv ocoalele silvice Fîntînele și Gura Humorului, unde în anul 1979 s-au stratificat 10 kg semințe;

— Culturile de tisă din Focșani, Tecuci, Fîntînele și Gura Humorului pot fi considerate premise pentru cele patru prime arborete de tisă în țara noastră, așa cum a preconizat profesorul Marin Drăcea.

— În diferite localități ale țării pot fi aduse exemplare mascule sau femele, pentru a forma pereche celor existente, sau se pot forma cupluri noi, mici boschete în cadrul spațiilor verzi.

Am dori ca această lucrare să fie privită de viitorii cititori și cultivatori nu numai ca o mică contribuție la perpetuarea unei specii pe care o considerăm valoroasă, ci, și ca un imbold de a privi cu mai multă atenție și afecțiune Pădurea, de care orașul ne-a îndepărtat. În schimb, putem invita Pădurea

să pășească pe străzile orașelor, să se instaleze printre flori și arbori cu forme ornamentate de mîna omului, să aducă în viața noastră de toate zilele o șoaptă de codru și o nuanță de verde natural.

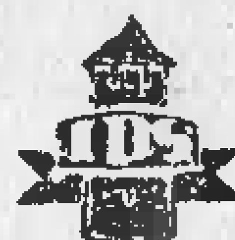
CUPRINS

Introducere 5
Index alfabetic al principalilor termeni de specialitate 7
I. Date despre tisă 9
II. Factorii proprii dezvoltării tisei 27
III. Culturi de tisă în România 37
IV. Înmulțirea tisei 43
V. Producerea puieților de tisă 65
VI. Principii și metode de conservare a resurselor genetice 90

Redactor: Ing. ANGELA MACHEDON
Tehnoredactor: OVIDIU IOANIȚESCU

Bun de tipar: 11.01.1989; Apărut: 1989
Coli de tipar: 3,125
Întreprinderea poligrafică Sibiu

Șos. Alba Iulia nr. 40
Republica Socialistă România





EDITURA CERES

Lucrarea de faţă vine în sprijinul tuturor cititorilor dornici să cunoască şi să cultive această specie forestieră veşnic verde — tisa (Taxus baccata) **— din ce în ce mai căutată şi apreciată, atît pentru valoarea deosebită a lemnului, cît şi pentru aspectul său ornamental în parcuri şi grădini.**

ISBN 973-40-0052-7

Lei 3,75